ACTUALIZACIÓN DE CONTENIDOS FORMATIVOS DEL PROGRAMA DE APLICACIÓN DE PRODUCTOS FITOSANITARIOS: NIVEL PILOTO APLICADOR

Europa
invierte en las zonas rurales

Junta de Andalucía

UNIÓN EUROPEA
Fondo Europeo de Desarrollo Regional

ACTUALIZACIÓN DE CONTENIDOS FORMATIVOS DEL PROGRAMA DE APLICACIÓN DE PRODUCTOS FITOSANITARIOS: NIVEL PILOTO APLICADOR

Sevilla, 2021

Junta de Andalucía
Consejería de Agricultura, Ganadería,
Pesca y Desarrollo Sostenible
Instituto Andaluz de Investigación
y Formación Agraria, Pesquera, Alimentaria
y de la Producción Ecológica

Aplicación de Productos Fitosanitarios Nivel Piloto Aplicador: Actualización de Contenidos Formativos [Isabel López Infante *et all*].- Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible, Instituto Andaluz de Investigación y Formación Agraria, Pesquera, Alimentaria y de la Producción Ecológica, 2021. 116 pp. Formato digital (e-book)

Edición revisada y actualizada en 2021
Ortografía revisada según la 23ª edición de la RAE

Índice: UD 1: Generalidades de protección vegetal; UD 2: Productos fitosanitarios: clasificación y características; UD 3: Formulaciones de productos fitosanitarios: naturaleza y características. UD 4: Riesgos para el medio ambiente derivados de la utilización de los productos fitosanitarios. Revisión de los equipos; UD 5: Riesgos derivados de la utilización de los productos fitosanitarios para la salud de las personas; UD 6: Aplicaciones aéreas: condiciones generales y planes de aplicación; UD 7: Seguridad e higiene. Salud laboral; UD 8: Normativa que afecta a la utilización de productos fitosanitarios

Agricultura - Fitosanitarios - Métodos de control de plagas
Andalucía. Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible
Andalucía. Instituto Andaluz de Investigación y Formación Agraria, Pesquera, Alimentaria y de la Producción Ecológica

Autoría:

Lidia Lara Acedo[1]
Juan Cano Rodriguez[2]
Mª Milagros Fernandez Fernandez[3]
Mª Isabel López Infante[4]
Pedro Perez de Ayala Basañez[5]
Mª Inmaculada Vera Carrillo[2]

Edita y Publica: Instituto Andaluz de Investigación y Formación Agraria, Pesquera, Alimentaria y de la Producción Ecológica. Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible. Junta de Andalucía
Serie: Agricultura. Formación
Diseño y Maquetación: Mª del Carmen Yruela Morillo[6], Alicia González Vicente[6]

Este documento está bajo Licencia Creative Commons
Reconocimiento-No comercial-Sin obra derivada

1 Centro IFAPA La Mojonera. Junta de Andalucía
2 Centro IFAPA Venta del Llano. Junta de Andalucía
3 Centro IFAPA Camino del Purchil. Junta de Andalucía
4 Centro IFAPA Alameda del Obispo. Junta de Andalucía
5 IFAPA SSCC. Junta de Andalucía
6 Agencia de Gestión Agraria y Pesquera de Andalucía. Junta de Andalucía

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN 6

UNIDAD DIDÁCTICA 1: GENERALIDADES DE PROTECCIÓN VEGETAL 8

1.1 Introducción 8

1.2 Agentes causantes de daños en los cultivos 8

1.2.1 Plagas 9

1.2.2 Bacterias 10

1.2.3 Virus 11

1.2.4 Plantas parásitas 11

1.2.5 Enfermedades fisiológicas 12

1.2.6 Malas hierbas 12

1.2.7 Plagas de cuarentena 12

1.3 Marco legal en Protección Vegetal 13

1.4 Herramientas para la Protección Vegetal 14

1.4.1 Gestión Integrada de Plagas (GIP) 14

1.4.2 Principios generales de la Gestión Integrada de Plagas 15

1.4.3 Explotaciones que cumplen con la GIP 16

UNIDAD DIDÁCTICA 2. PRODUCTOS FITOSANITARIOS: CLASIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS 19

2.1 Introducción 19

2.2 Definición de Producto Fitosanitario 19

2.3 Clasificación de los productos fitosanitarios 20

2.3.1 Según el agente sobre el que actúan 20

2.3.2 Según el grupo químico al que pertenecen 21

2.3.3 Según su especificidad sobre el parásito 22

2.3.4 Según su comportamiento en la planta 22

2.3.5 Según el modo de acción sobre el parásito 22

2.4 Efecto de los productos fitosanitarios sobre la fauna auxiliar 24

UNIDAD DIDÁCTICA 3. FORMULACIONES DE PRODUCTOS FITOSANITARIOS: NATURALEZA Y CARACTERÍSTICAS... 27

3.1 Formulación de los productos fitosanitarios 27

3.2 Presentación de los formulados comerciales 28

3.2.1 Productos sólidos 28

3.2.2 Productos líquidos 29

3.2.3 Productos gaseosos 29

3.3 Toxicidad 29

3.4 Fitotoxicidad 29

3.5 Persistencia 30

3.6 Autorización y registro de productos fitosanitarios 30

3.7 Identificación de productos fitosanitarios ilegales 31

3.7.1 Riesgos asociados al uso de productos fitosanitarios ilegales 33

UNIDAD DIDÁCTICA 4. RIESGOS PARA EL MEDIO AMBIENTE DERIVADOS DE LA UTILIZACIÓN DE LOS PRODUCTOS FITOSANITARIOS. REVISIÓN DE LOS EQUIPOS 36
4.1 Introducción 36
4.2 Deriva 37
4.2.1 Factores que influyen en la deriva 38
4.2.2 Factores que influyen en la deriva: condiciones ambientales 39
4.2.3 Factores que influyen en la deriva: inversión térmica 41
4.3 Medidas para evitar la deriva del producto 42
4.4 Peligrosidad para la fauna silvestre y el ganado. Fitotoxicidad 42
4.5 Contaminación de suelos 44
4.6 Contaminación del agua 45
4.6.1 Medidas para evitar la contaminación difusa de masas de agua 45
4.6.2 Medidas para evitar la contaminación puntual de masas de agua 46
4.6.3 Medidas para evitar la contaminación en zonas de extracción de agua para consumo humano 46
4.6.4 Medidas para evitar la contaminación de masas de agua al realizar tratamientos aéreos 47
4.7 Revisión de los equipos 47

UNIDAD DIDÁCTICA 5. RIESGOS DERIVADOS DE LA UTILIZACIÓN DE LOS PRODUCTOS FITOSANITARIOS PARA LA SALUD DE LAS PERSONAS 50
5.1 Introducción 50
5.2 Clasificación de los plaguicidas según su peligrosidad 50
5.2.1 Peligros físicos 52
5.2.2 Peligros para la salud 54
5.2.3 Peligros para el medio ambiente 55
5.3 Etiquetado 55
5.3.1 Datos y condiciones del etiquetado 56
5.3.2 Símbolos e indicaciones de peligro 57
5.3.3 Ficha de datos de seguridad 58
5.4 Síntomas de intoxicación y recomendaciones para el usuario 59
5.5 Primeros auxilios 60
5.5.1 Reanimación cardiopulmonar (RCP) 62
5.5.2 Conducta a seguir después de haber sufrido una intoxicación 64
5.5 Estructuras de vigilancia sanitaria 64

UNIDAD DIDÁCTICA 6 APLICACIONES AÉREAS: CONDICIONES GENERALES Y PLANES DE APLICACIÓN 68
6.1 Introducción 68
6.2 Condiciones generales de las aplicaciones aéreas de productos fitosanitarios 69
6.2.1 Director de tratamiento 69
6.2.2 Empresa de tratamientos aéreos 69
6.2.3 Aeronaves para el tratamiento 69
6.2.4 Equipos de aplicación de productos fitosanitarios 71
6.2.5 Personal 72
6.2.6 Realización del tratamiento 72
6.2.7 Control de los trabajos 73
6.3 Contenido del plan de aplicación aérea 74

6.4 Procedimiento 75
6.4.1 Solicitud de autorizaciones especiales de aplicaciones aéreas 75
6.4.2 Registro y seguimiento de las aplicaciones aéreas 75
6.4.3 Manual de procedimiento 76

UNIDAD DIDÁCTICA 7. SEGURIDAD E HIGIENE. SALUD LABORAL 78
7.1 Introducción 78
7.2 Marco legislativo en prevención de riesgos laborales 79
7.3 Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales 80
7.4 Derechos y obligaciones en Prevención de Riesgos Laborales 80
7.4.1 Derechos de los trabajadores 81
7.4.2 Obligaciones de los trabajadores 81
7.4.3 Obligaciones de los empresarios 81
7.4.4 Obligaciones de los fabricantes, importadores y suministradores 82
7.5 Gestión de la prevención 83
7.5.1 Servicio de Prevención 83
7.5.2 Implantación de un Sistema de Prevención de Riesgos Laborales 83
7.6 Plan de Prevención de Riesgos Laborales 84
7.7 Riesgos laborales en el uso de productos fitosanitarios durante aplicaciones aéreas 87
7.7.1 Riesgos para las personas que trabajan con productos fitosanitarios: Equipo de Protección Individual 88
7.8 Infracciones y sanciones 93
7.8.1 Infracciones administrativas 93
7.8.2 Infracciones civiles 94
7.8.3 Infracciones penales 94

UNIDAD DIDÁCTICA 8 NORMATIVA QUE AFECTA A LA UTILIZACIÓN DE PRODUCTOS FITOSANITARIOS 96
8.1 Introducción 96
8.2 Marco normativo a nivel europeo 97
8.3 Ley 43/2002, de 20 de noviembre de sanidad vegetal 98
8.4 Real Decreto 1702/2011 99
8.5 Real Decreto 1311/2012 100
8.6 Real Decreto 285/2021 101
8.6.1 Registro Electrónico de Transacciones y Operaciones con productos fitosanitarios (RETO) 101
8.7 Decreto 96/2016 103
8.8 Orden de 17 de junio de 2020 104
8.9 Infracciones y sanciones 106
8.9.1 Infracciones 106
8.9.2 Sanciones 107
8.10 Carné de usuario profesional de productos fitosanitarios 108

BIBLIOGRAFÍA 111

INTRODUCCIÓN

El Instituto Andaluz de Investigación y Formación Agraria, Pesquera, Alimentaria y de la Producción Ecológica tiene como objetivo, según le atribuye la Ley 1/2003 de 10 de abril, la contribución a la modernización de los sectores agrario, pesquero y alimentario de Andalucía y a la mejora de su competitividad a través de la investigación, la innovación, la transferencia de tecnología y la formación de agricultores, pescadores, técnicos y trabajadores de estos sectores.

Mejorar la cualificación de los profesionales de la agricultura es esencial para avanzar en una agricultura moderna, competitiva y sostenible. La capacitación de los recursos humanos como respuesta a las demandas de nuevos conocimientos, nuevos procedimientos y nuevas actitudes, es una de las prioridades estratégicas a las que se enfrenta el sector agrario andaluz.

La Aplicación de Productos Fitosanitarios está sometida a una compleja normativa y reviste notables peligros para el aplicador, para el consumidor y para el medio ambiente y por ello es uno de los programas formativos prioritarios para este Instituto.

En la Comunidad Autónoma de Andalucía se han desarrollado los aspectos relacionados con el uso sostenible de los productos fitosanitarios regulados por el Real Decreto 1311/2012, entre los que se incluye su aplicación aérea, por el Decreto 96/2016, de 3 de mayo, por el que se regula la prevención y lucha contra plagas, el uso sostenible de productos fitosanitarios, la inspección de equipos para su aplicación y se crea el censo de equipos de aplicación de productos fitosanitarios. Posteriormente se ha publicado la Orden de 17 de junio de 2020 por la que se regula la formación en materia de aplicación de productos fitosanitarios.

En todo tratamiento fitosanitario por medios aéreos, en la zona de carga de las aeronaves, el personal estará compuesto como mínimo por una persona titular del carné de usuario profesional de productos fitosanitarios de nivel básico y por el piloto, que será titular del carné de usuario profesional de productos fitosanitarios de nivel piloto aplicador.

El artículo 20.3 del Real Decreto 1311/2012 establece la necesidad de garantizar la actualización de conocimientos y el carácter continuo de la formación de las personas que renueven el carné de usuario profesional de productos fitosanitarios, en el mismo sentido que lo hace la Directiva 2009/128/EC de uso sostenible de productos fitosanitarios. Por otra parte, la Orden de 17 de junio de 2020, regula los requisitos formativos relativos a la renovación del carné de usuario profesional de productos fitosanitarios.

Para residentes en la Comunidad Autónoma de Andalucía, la renovación de los carnés expedidos en esta Comunidad Autónoma podrá ser solicitada dentro de los seis últimos meses de su periodo de vigencia, 10 años, ante la correspondiente Delegación Territorial de la provincia donde se encuentre el domicilio legal declarado en la solicitud por parte del interesado, y la validez de los mismos se entenderá prorrogada hasta tanto no recaiga resolución expresa.

La Orden de 30 de julio de 2020, modifica el formulario - Anexo IV del Decreto 96/2016, para incluir en las solicitudes de renovación del carné una declaración del solicitante en la que señale que ha leído y comprendido los contenidos formativos que el IFAPA pone a su disposición, como compromiso de formación y actualización periódica de los conocimientos.

Este material didáctico de Actualización de contenidos formativos del programa de aplicación de productos fitosanitarios: nivel piloto aplicador, tiene como objetivo servir para la formación y actualización periódica de los conocimientos de las personas interesadas en la renovacion del carné de usuario profesional de este nivel. Para ello se han desarrollado aquellos contenidos formativos establecidos en el Anexo IV parte D del Decreto 1311/2012, que han sufrido modificaciones en relación a la anterior programación didáctica de piloto aplicador agroforestal, establecida en la Orden de 8 de marzo de 1994 del Ministerio de la Presidencia.

Este documento se encuentra disponible para su descarga gratuita en la web del IFAPA.

UNIDAD DIDÁCTICA 1

GENERALIDADES DE PROTECCIÓN VEGETAL

1.1 Introducción

La actividad agraria tiene como principal objetivo conseguir un elevado desarrollo y rendimiento de los cultivos, que permita obtener altas producciones de alimentos de gran calidad.

Pero esto depende de diferentes factores, como son la realización de las labores culturales adecuadas, la disponibilidad de agua y nutrientes y la protección frente a agentes que puedan causar daños en la planta.

1.2 Agentes causantes de daños en los cultivos

Los daños ocasionados en los cultivos pueden ser producidos tanto por organismos vivos (insectos, ácaros, hongos, aves, etc.), como por factores externos (meteorológicos o de manejo del cultivo).

Algunos organismos vivos se consideran plagas debido a que se alimentan de la planta (fitófagos) y cuando sus poblaciones son muy altas, pueden devorar el cultivo produciendo graves pérdidas económicas. Se trata por ejemplo de insectos, ácaros, aves, etc.

Otros organismos vivos lo que producen en la planta es una enfermedad. Es decir, los daños que le ocasionan producen alteraciones en la morfología y la fisiología de la planta. Este es el caso de los virus, hongos y bacterias fitopatógenas.

Además, hay una serie de agentes físicos, químicos y mecánicos que pueden producir enfermedades fisiológicas en las plantas.

También pueden ocasionar pérdidas importantes en las cosechas las malas hierbas, puesto que no atacan directamente al cultivo, pero compiten con él por los mismos recursos.

1.2.1 Plagas

Los principales organismos que pueden constituir plagas de los cultivos son:

- **Insectos**: animales invertebrados que pertenecen al grupo de los artrópodos. En estado adulto tienen el cuerpo dividido en tres partes (cabeza, tórax y abdomen), la mayoría son alados y poseen tres pares de patas y un par de antenas. A lo largo de su vida realizan un proceso denominado metamorfosis (conjunto de transformaciones que sufre un insecto desde el estado de huevo hasta llegar a adulto). Se distinguen dos tipos:
  - **Metamorfosis sencilla o incompleta**: el insecto no experimenta grandes cambios de forma a lo largo de su vida, por lo que las ninfas son parecidas a los adultos. Este tipo se da por ejemplo en langostas, chinches, pulgones, etc.
  - **Metamorfosis completa**: el insecto experimenta grandes cambios de forma a lo largo de su vida, siendo los adultos totalmente diferentes a las larvas. En este tipo de metamorfosis se diferencian: huevo, larva (tiene aspecto de gusano, puede tener patas o no dependiendo de la especie), pupa o crisálida y adulto. Se da por ejemplo en coleópteros, dípteros y lepidópteros.

Figura 1. Metamorfosis incompleta

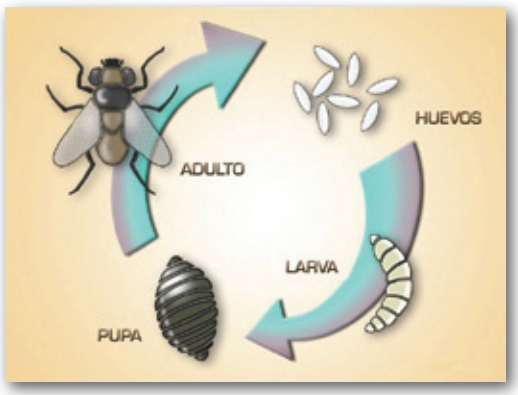

Figura 2. Metamorfosis completa

Algunos ejemplos de insectos con metamorfosis completa: el Heliotis (*Helicoverpa armígera*); la mosca del olivo (*Bactrocera oleae*) y la procesionaria del pino (*Thaumetopoea pityocampa*).

Figura 3. Heliotis

Figura 4. Mosca del olivo

- **Ácaros**: pequeños animales invertebrados que pertenecen al grupo de los artrópodos. Tienen el cuerpo dividido en dos partes (cefalotórax y abdomen). Carecen de antenas y de alas y, en estado adulto, tienen cuatro pares de patas. Ejemplos: araña roja (*Tetranichus urticae*), ácaros del olivo (varias especies de la familia *Eriophydae*).

Figura 5. Araña roja *(Tetranichus urticae)*

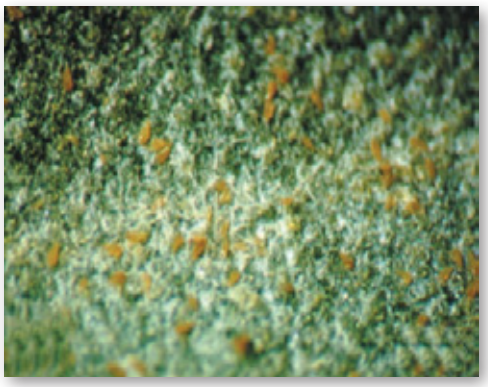

Figura 6. Ácaros del olivo *(Aceria oleae)*

- **Nematodos**: gusanos verdaderos, generalmente de pequeño tamaño y cuerpo translúcido. Los nematodos fitoparásitos son los que se alimentan de la plantas, provocando enfermedades al cultivo. Viven en el suelo y en la raíz de las plantas y no se pueden observar a simple vista, sino que es necesario utilizar una lupa o un microscopio para su identificación. Entre los de mayor incidencia en los cultivos tenemos los géneros *Meloidogyne* y *Globodera*.

- **Moluscos**: los terrestres (caracoles y babosas) en ocasiones originan graves daños en los cultivos, especialmente en plantas hortícolas.

- **Miriápodos**: por ejemplo ciempiés y milpiés, que viven normalmente en el interior del suelo y en ocasiones se alimentan de las raíces y tubérculos de algunas plantas cultivadas.

- **Vertebrados**: dentro de este grupo hay algunas especies de mamíferos como son los topillos, ratas, conejos, etc. y de aves, especialmente los córvidos (estorninos, tordos, grajos, etc.) que a veces causan daños a los cultivos.

1.2.2 Hongos

Son organismos que no realizan la fotosíntesis, por lo que necesitan obtener los nutrientes a partir de materia ya elaborada por otros organismos. Puede ser de materia orgánica del medio o a partir de hospedadores vivos. Tienen un cuerpo vegetativo (llamado micelio) formado por un conjunto de filamentos ramificados (hifas).

Existen gran cantidad de especies de hongos fitopatógenos, que son los causantes de enfermedades en las plantas:

- Hay especies que desarrollan su micelio en el exterior de la planta, de forma que solo algunas hifas penetran en los tejidos. Por ejemplo, hay diferentes especies, denominadas comúnmente como oidio o ceniza, cuyo micelio se desarrolla en la superficie de la hoja, observándose en forma de manchas blancas pulverulentas.

Ejemplos: *Erysiphe betae* que afecta a la remolacha, la acelga, etc.; el *Oidio mangiferae* Berthet que afecta al mango; la *Blumeria graminis* f. sp. Hordei que afecta al trigo duro...

- Otras especies desarrollan su micelio en el interior de la planta, de forma que solo son visibles los síntomas de la enfermedad. Por ejemplo el mildiu de las cucurbitáceas (*Pseudoperonospora cubensis*), el mildiu del tomate (*Phytophthora infestans*) y el mildiu de la vid (*Plasmopara viticola*). Los síntomas comienzan con manchas de color verde claro en las hojas que finalmente acaban por caer. Después los síntomas pasan a tallos y frutos.

Figura 7. Calabacín afectado por oídio

Figura 8. Planta de pepino afectada por mildiu

1.2.3 Bacterias

Microorganismos unicelulares entre los que existen especies parásitas de las plantas que causan enfermedades denominadas bacteriosis. Los exudados de las plantas afectadas son diseminados a través de diferentes agentes como la lluvia, el viento, el propio contacto entre plantas, los insectos e incluso los utensilios utilizados en las labores culturales. Ejemplo: tuberculosis o roña del olivo (*Pseudomonas savastanoi*).

1.2.4 Virus

Entidades biológicas formadas por una cadena simple o doble de material genético rodeado de una cápsula de proteínas. Debido a su pequeño tamaño solo son visibles con microscopio electrónico.

Son parásitos obligados, de forma que los virus fitoparásitos necesitan vivir en el interior de las plantas que parasitan para poder multiplicarse.

Cada virus tiene una forma concreta para transmitirse entre plantas. Algunos se transmiten por contacto o por polen, otros son transmitidos por lo que se conoce como vector o agente de transporte, que puede ser un insecto o un hongo. Ejemplos: virus del rizado de la hoja del tomate de Nueva Delhi (ToLCNDV) en calabacín, cuyo vector de transmisión es la mosca blanca (*Bemisia tabaci*).

Figura 9. Virosis en planta de calabacín

1.2.5 Plantas parásitas

Algunas plantas carecen de clorofila y no pueden realizar la fotosíntesis. Por esto, parasitan a otros vegetales para poder alimentarse.

Ejemplos: jopo, muérdago, cuscuta, etc.

1.2.6 Enfermedades fisiológicas

La mayoría de las plantas cultivadas suelen padecer enfermedades fisiológicas o fisiopatías, provocadas por una perturbación de algunas de sus funciones como consecuencia de la acción de diversos agentes de naturaleza física, química o mecánica.

Entre ellos destacan: la falta o exceso de luz o de agua, la acción de temperaturas extremas (calor o heladas), los agentes meteorológicos adversos (viento, lluvia o granizo), las alteraciones debidas a causas mecánicas (heridas o roturas), la mala estructura del suelo (que provoca falta de oxígeno), la acidez o alcalinidad del terreno, los desequilibrios nutricionales, la fitotoxicidad por tratamientos fitosanitarios, etc.

1.2.7 Malas hierbas

Plantas que crecen en un lugar y en un momento no deseado para el agricultor. Esta definición lleva implícita que una mala hierba puede ser tanto una planta cultivada como una espontánea, lo que hace que, por ejemplo, el trigo se considere mala hierba en un cultivo de remolacha.

Por este motivo, se considera que las malas hierbas son aquellas plantas que se desarrollan junto a un cultivo compitiendo con este por los mismos recursos (el agua, los nutrientes y la luz). Además, pueden ser huéspedes y refugio de plagas y enfermedades y dificultan la realización de diferentes prácticas culturales, principalmente la recolección. Todo ello origina mermas en el desarrollo de las plantas cultivadas, disminuyendo la calidad de la cosecha y el rendimiento del cultivo.

Por ejemplo, en cultivo de arroz la flora espontánea tiene una gran capacidad invasora y competitiva con el cultivo.

1.2.8 Plagas de cuarentena

El espectro de plagas y enfermedades cambia continuamente como consecuencia de la intensificación del comercio mundial.

La mayoría de los organismos fitopatógenos son especies conocidas que atacan a los cultivos de forma habitual en un determinado territorio. No obstante, se denominan Plagas de Cuarentena a aquellas especies que están ausentes de un territorio o área en cuestión, o que están presentes pero que no están ampliamente distribuidas.

Por otro lado, es probable que se introduzcan, se establezcan o se propaguen en ese territorio o en esa área y tener un impacto económico, ambiental o social inaceptable. Por lo tanto, se deben tomar medidas muy estrictas para evitar su entrada o propagación en estos territorios. En estos casos, las autoridades competentes realizarán una notificación oficial de la presencia de la plaga y adoptarán las medidas fitosanitarias necesarias para erradicarla en la zona afectada. (Definición del Reglamento (UE) 2016/2031, relativo a las nueva medidas de protección contra las plagas de los vegetales). Una plaga puede clasificarse como una Plaga de Cuarentena (PC) para todo el territorio de la UE (PC-UE) o para un área particular llamada Zona Protegida (PC-ZP).

1.3 Marco legal en protección vegetal

La sanidad de los vegetales y sus productos constituye en la actualidad un elemento fundamental en el ámbito de la producción agraria; las plagas y las enfermedades que los afectan pueden llegar a ocasionar graves pérdidas económicas y por tanto reducir la competitividad del sector primario. Por otra parte, en el contexto de globalización actual, donde la intensificación en el movimiento de mercancías procedentes de cualquier parte del planeta es una realidad, la entrada de nuevas plagas representa un riesgo real de cara a mantener un óptimo estado fitosanitario de los cultivos de nuestra región. Se hace necesario, por tanto, contar con herramientas administrativas que permitan reaccionar rápidamente ante la aparición de nuevas plagas, así como tomar las decisiones oportunas con objeto de erradicar o contener las mismas, evitando su propagación o pérdidas en los vegetales y sus productos.

Los productos fitosanitarios constituyen hoy en día una herramienta imprescindible en una agricultura moderna de cara a proteger los cultivos y masas forestales, asegurar las producciones, la calidad y la rentabilidad de nuestras explotaciones agrícolas y forestales. Sin embargo, su uso debe llevarse a cabo con las máximas garantías de seguridad y respeto a las condiciones que conllevaron su autorización, de manera que pueda ser compatible la protección de los cultivos y masas forestales con el respeto al medio ambiente, la seguridad de los operarios y la calidad y seguridad de las producciones y consumidores.

La Directiva 2009/128/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 21 de octubre de 2009 establece el marco de actuación comunitaria para conseguir un uso sostenible de los productos fitosanitarios. Dicha normativa se incorporó a la legislación española mediante el Real Decreto 1311/2012, de 14 de septiembre. En él se establece el marco de acción para conseguir un uso sostenible de los productos fitosanitarios, mediante la reducción de los riesgos y los efectos del uso de los productos fitosanitarios sobre la salud humana y el medio ambiente, y el fomento de la gestión integrada de plagas y de planteamientos o técnicas alternativas tales como los métodos no químicos. Además, tiene por objeto la aplicación y el desarrollo reglamentario de ciertos preceptos relativos a la comercialización, la utilización y el uso racional y sostenible de los productos fitosanitarios establecidos por la Ley 43/2002, de 20 de noviembre, de Sanidad Vegetal.

Para la Comunidad Autónoma de Andalucía, mediante el Decreto 96/2016, de 3 de mayo, se han desarrollado los aspectos relacionados con la prevención y lucha contra plagas, el uso sostenible de los productos fitosanitarios, la inspección de equipos para su aplicación y la creación del censo de equipos de aplicación de productos fitosanitarios.

En este marco legal, las aplicaciones aéreas de productos fitosanitarios se prohíben con carácter general, permitiendo su realización solo en determinados casos especiales, por lo que para su ejecución, en todo caso, se deberán cumplir los requisitos establecidos en el RD 1311/2012 y estar autorizadas por la Autoridad Competente, para lo que en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Andalucía se ha designado a la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible, que es la que actualmente tiene competencias en materia agraria y de medio ambiente (Decreto 103/2019, de 12 de febrero, por el que se establece la estructura orgánica de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible).

1.4 Herramientas para la protección vegetal

El objetivo general del Plan de Acción Nacional para conseguir un uso sostenible de productos fitosanitarios es reducir los riesgos y los efectos de la utilización de los mismos en la salud y en el medio ambiente, y fomentar la Producción Integrada y planteamientos o técnicas alternativos para reducir el uso de productos fitosanitarios. El Real Decreto 1311/2012 de uso sostenible de los productos fitosanitarios establece la realización de una Gestión Integrada de Plagas como algo obligatorio en las explotaciones agrarias, para minimizar los riesgos para la salud humana y el medio ambiente a la hora de tratar las plagas de los cultivos.

La protección de los cultivos debe realizarse mediante la aplicación de técnicas que impliquen bajo consumo de productos fitosanitarios, dando prioridad, siempre que sea posible, a métodos no químicos. El Control Biológico, basado en el uso de organismos vivos para controlar las plagas, o la Lucha Integrada, que combina los métodos de lucha de la forma más respetuosa posible con el medio ambiente, son técnicas que permiten realizar una Gestión Integrada de Plagas.

1.4.1 Gestión Integrada de Plagas (GIP)

Consiste en el examen cuidadoso de todos los métodos de protección vegetal disponibles y posterior integración de medidas adecuadas para evitar el desarrollo de poblaciones de organismos nocivos y mantener el uso de productos fitosanitarios y otras formas de intervención en niveles que estén económica y ecológicamente justificados y que reduzcan o minimicen los riesgos para la salud humana y el medio ambiente.

La GIP pone énfasis en conseguir el desarrollo de cultivos sanos con la mínima alteración posible de los agroecosistemas y en la promoción de los mecanismos naturales de control de plagas.

Para cumplir los requisitos establecidos por la normativa vigente en materia de Gestión Integrada de Plagas, todas las explotaciones agrarias deben contar obligatoriamente con un asesoramiento técnico que garantice que se cumplen dichos requisitos, a excepción de aquellas que por sus características realizan una baja utilización de productos fitosanitarios.

1.4.2 Principios generales de la Gestión Integrada de Plagas

La prevención o la eliminación de organismos nocivos debe lograrse mediante:

- Rotación de cultivos.
- Utilización de técnicas de cultivo adecuadas.
- Utilización, cuando proceda, de variedades resistentes o tolerantes.
- Utilización de semillas y materiales de multiplicación normalizados o certificados.
- Utilización de prácticas de fertilización, enmienda de suelos y riego y drenaje equilibradas.
- Prevención de la propagación de organismos nocivos mediante medidas profilácticas (por ejemplo limpiando periódicamente la maquinaria y los equipos).
- Protección y mejora de los organismos beneficiosos importantes, por ejemplo con medidas fitosanitarias adecuadas o utilizando infraestructuras ecológicas dentro y fuera de los lugares de producción y plantas reservorio.

Se debe hacer un seguimiento de los organismos nocivos mediante métodos e instrumentos adecuados (cuando se disponga de ellos). Se incluirán observaciones sobre el terreno y sistemas de alerta, previsión y diagnóstico precoz (con base científica), así como de asesores profesionales cualificados.

En función de los resultados de las observaciones en campo, se realizará la toma de decisiones respecto al momento y la medida a aplicar, teniendo en cuenta el umbral económico de daños en función de la plaga, el cultivo y las condiciones climáticas.

Siempre que sea posible, se dará prioridad a métodos de control biológico, físico u otros métodos no químicos.

En caso de ser necesario un tratamiento fitosanitario, se aplicarán preferentemente los productos más selectivos y con menores efectos sobre la salud humana y el medio ambiente. Las aplicaciones se realizarán teniendo en cuenta no incrementar el riesgo de desarrollo de resistencias en las poblaciones de organismos nocivos. Esto podrá incluir la utilización de diferentes productos con diferentes modos de acción.

Los usuarios profesionales deberán comprobar la eficacia de las medidas aplicadas.

1.4.3 Explotaciones que cumplen con la GIP

Se considera que cumplen con los principios establecidos en la GIP:

- Las explotaciones certificadas en Agricultura Ecológica, según el Reglamento (CE) 834/2007.
- Las explotaciones certificadas en Producción Integrada, según el Real Decreto 1201/2002 u otras normativas vigentes en cada Comunidad Autónoma.
- Las explotaciones que formen parte de agrupaciones u otras entidades de asesoramiento en Lucha Integrada, oficialmente reconocidas (por ejemplo ATRIAS).
- Las explotaciones acogidas a sistemas de producción certificada, aprobadas por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

Para el resto de explotaciones, la gestión de plagas se realizará mediante un asesoramiento técnico que garantice que se cumple con los requisitos establecidos en la GIP.

Independientemente del sistema de explotación, el asesoramiento en control de plagas será realizado por un técnico que pueda acreditar la condición de asesor. Los técnicos que soliciten su reconocimiento como asesores en Gestión Integrada de Plagas deberán cumplir con los requisitos establecidos en la normativa y solicitar su inscripción en un Registro existente en las Consejerías competentes de cada Comunidad Autónoma.

Figura 10. Uso sostenible de productos fitosanitarios

RESUMEN

Las plagas y enfermedades que afectan a los vegetales pueden ocasionar graves pérdidas económicas y por tanto reducir la competitividad del sector primario.

Es imprescindible realizar una adecuada protección de los cultivos y masas forestales, con el objetivo de asegurar las producciones, la calidad y rentabilidad de nuestras explotaciones agrícolas y forestales.

La normativa vigente establece el marco de actuación en protección vegetal, para conseguir un uso sostenible de los productos fitosanitarios, que permita el respeto a la salud humana y al medio ambiente y el planteamiento de técnicas alternativas tales como los métodos no químicos.

En este contexto, se enmarca la Gestión Integrada de Plagas, que se basa en combinar todas las técnicas y los métodos de lucha disponibles para mantenerlas en niveles que no causen daños económicos ni riesgos para la salud. Aunque se permiten todo tipo de métodos de control, es fundamental utilizar técnicas de manejo de cultivos que contribuyan a prevenir la aparición de problemas sanitarios, y solo se utiliza la lucha química cuando es la única alternativa.

UNIDAD DIDÁCTICA 2

PRODUCTOS FITOSANITARIOS: CLASIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS

2.1 Introducción

La preocupación por una agricultura sostenible, respetuosa con el medio ambiente y con la salud de los consumidores, se ha reflejado en un notable cambio en la protección vegetal. Actualmente, la defensa de los cultivos implica la integración de diferentes métodos de control, entre los que se incluye un adecuado uso de los productos fitosanitarios. Hoy en día, estos productos son una herramienta imprescindible de cara a proteger los cultivos y masas forestales, asegurar las producciones, la calidad y la rentabilidad de nuestras explotaciones agrícolas y forestales. Hay que tener en cuenta que el uso de productos fitosanitarios también implica riesgos para los seres vivos y el medio ambiente, por lo que es muy importante que los aplicadores y consumidores tengan conocimientos de sus características y de su forma de actuación, sobre los diferentes agentes causantes de daños en los cultivos.

2.2 Definición de producto fitosanitario

Los productos fitosanitarios se definen como aquellos que contengan o estén compuestos por sustancias activas, protectoras o sinergistas, destinadas a cualquiera de los siguientes fines:

- Proteger los vegetales o los productos vegetales de todos los organismos nocivos o evitar la acción de estos, excepto cuando dichos productos se utilicen principalmente por motivos de higiene y no para la protección de vegetales o productos vegetales.
- Influir en los procesos vitales de los vegetales como, por ejemplo, las sustancias que afectan a su crecimiento, pero de forma distinta de los nutrientes.

Figura 1. Envases de productos fitosanitarios para el control químico de plagas

- Mejorar la conservación de los productos vegetales, siempre y cuando las sustancias o productos de que se trate no estén sujetos a disposiciones comunitarias especiales sobre conservantes.
- Destruir vegetales o partes de vegetales indeseables, excepto las algas.
- Controlar o evitar el crecimiento indeseable de vegetales, excepto las algas.

Esta definición viene establecida en el artículo 2 del Reglamento (CE) nº 1107/2009, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de octubre de 2009, relativo a la comercialización de productos fitosanitarios.

2.3 Clasificación de los productos fitosanitarios

Los productos fitosanitarios se pueden clasificar atendiendo a diferentes criterios. A continuación, se detallan algunas de estas clasificaciones.

2.3.1 Según el agente sobre el que actúan

- **Insecticidas**. Eliminan a los insectos (minadores, trips, pulgones, escarabajos, polillas, etc.).

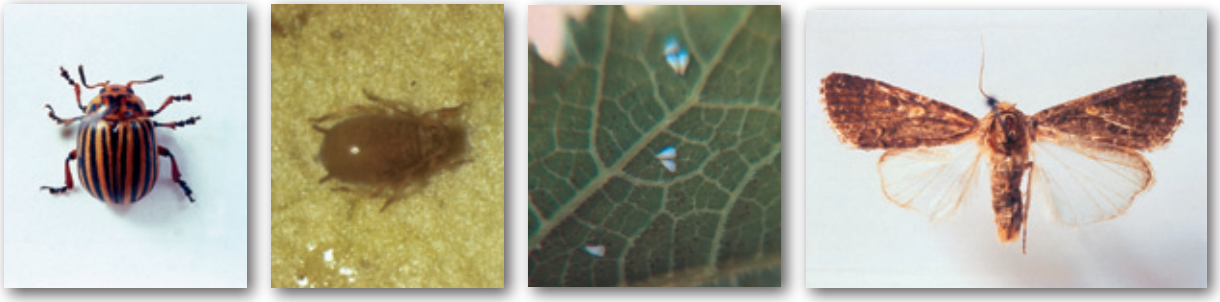

Figura 2. Diversos tipos de insectos

- **Fungicidas**: actúan contra los hongos causantes de enfermedades en los cultivos (*Fusarium, Verticillium, Phytophthora*, etc.).

Figura 3. Daños causados por hongos, Roya (izquierda) y Oidio (derecha)

- **Acaricidas**: combaten los ácaros (araña roja, araña blanca, vasates, etc.).

- **Bactericidas**: combaten las bacterias que provocan daños en los cultivos (Pseudomonas).
- **Nematicidas**: empleados para el control de nematodos (Globodera, Meloidogyne, etc.).
- **Molusquicidas o helicidas**: se emplean para el control de caracoles y babosas.
- **Herbicidas**: se emplean para combatir las malas hierbas (grama, avena silvestre, etc.).

Figura 4. Araña roja

Figura 5. Daños en raíces provocados por nematodos

Figura 6. Daños en hojas provocados por caracoles

2.3.2 Según el grupo químico al que pertenecen

Los productos fitosanitarios se pueden clasificar dependiendo de su naturaleza química. Aún cuando existen grupos químicos para cada tipo de acción específica (fungicidas, acaricidas...), los más numerosos e importantes son aquellos destinados a combatir a los insectos. A continuación, se exponen los principales grupos químicos que constituyen los insecticidas:

- **Insecticidas naturales**: proceden de sustancias químicas de origen natural. Destacan: Rotenona procedente de raíces, hojas y semillas de plantas y Piretrinas naturales obtenidas a partir de las flores de una especie de crisantemo.
- **Aceites minerales**: obtenidos a partir de aceites derivados del petróleo u otros.
- **Compuestos de origen mineral**: por ejemplo los derivados del cobre, azufre, etc.
- **Organoclorados**: moléculas de estructura cíclica que contienen átomos de cloro. Se acumulan en el tejido adiposo y tienen elevada persistencia. Son polivalentes o de amplio espectro y actúan por contacto o ingestión. La mayoría están prohibidos por ser muy tóxicos y acumulativos en la cadena alimenticia.
- **Organofosforados**: ésteres del ácido fosfórico. Presentan menos persistencia que los organoclorados. Tienen distintas formas de actuación, aunque en general afectan al sistema nervioso. Son polivalentes o de amplio espectro.
- **Carbamatos**: derivados del ácido N-metil carbámico. Los hay de amplio espectro y específicos.
- **Piretroides**: sustancias químicas de estructura muy parecida a las piretrinas naturales, aunque son generalmente más tóxicas para los insectos y también para los mamíferos y permanecen más tiempo en el ambiente que las piretrinas naturales. Actúan por contacto e ingestión.
- **Inhibidores de la quitina (IGR)**: actúan impidiendo la formación de quitina, alterando el normal desarrollo del insecto. Suelen actuar por contacto e ingestión.

2.3.3 Según su especificidad sobre el parásito

Los productos fitosanitarios pueden clasificarse en función de lo selectivos que sean para controlar diferentes fitoparásitos, en:

- **Polivalentes o de amplio espectro**: actúan sobre varios parásitos.
- **Específicos o selectivos**: actúan sobre una sola especie o un grupo reducido de especies de características similares.

2.3.4 Según su comportamiento en la planta

El distinto comportamiento de los productos fitosanitarios una vez aplicados sobre las plantas, da lugar a la clasificación que se muestra a continuación.

- **Sistémicos** (A): productos que se incorporan al flujo de la savia y llegan a todo el vegetal.
- **Penetrantes o translaminares** (B): 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.
- **Superficiales o de contacto** (C): productos que se quedan en la superficie de la planta.

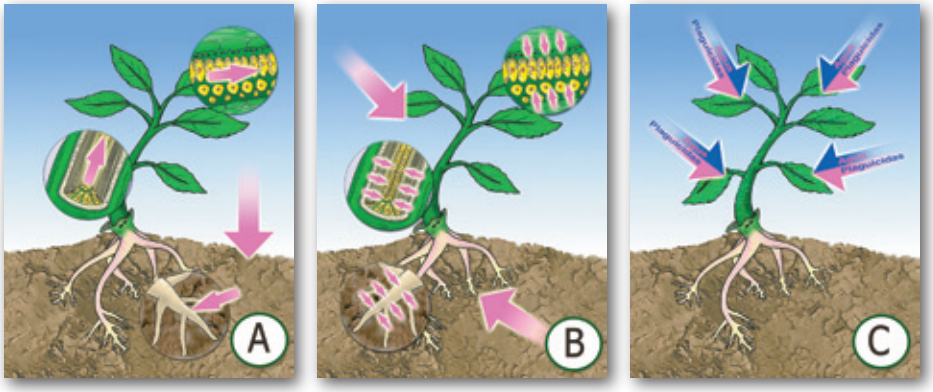

Figura 7. Comportamiento de los productos fitosanitarios sistémicos, penetrantes y superficiales en la planta

2.3.5 Según el modo de acción sobre el parásito

- **Insecticidas y acaricidas**: en función del modo de acción sobre la plaga, se pueden utilizar diferentes criterios de clasificación.
  - Según sea la vía de entrada del producto fitosanitario, en el parásito:
    - **Por contacto**: actúan sobre el organismo parásito al entrar en contacto con este.
    - **Por ingestión**: actúan al ser ingeridos por el parásito.
    - **Por inhalación o asfixiante**: actúan a través del aparato respiratorio del insecto.
    - **Mixto**: actúan por ingestión, por contacto y por inhalación.

Figura 8. Al comerse la planta los insectos ingieren el producto fitosanitario

- Según atraigan o repelan a los insectos o los ácaros:
  - **Repelentes**: se utilizan para alejar a los parásitos dañinos (naftalina...).
  - **Atrayentes**: su acción es atraer a los agentes nocivos para poder capturarlos (cebos, feromonas...).
- Según el estado de desarrollo en que se encuentre el parásito sobre el que actúan. Aunque no es una clasificación estricta, suelen distinguirse entre:
  - **Adulticidas**: actúan sobre los adultos.
  - **Larvicidas**: actúan sobre las larvas.
  - **Ovicidas**: actúan sobre los huevos.

Figura 9. Adultos, huevos y larvas de araña roja

- **Fungicidas**. Se pueden clasificar en:
  - **Preventivos**: se aplican antes de que se haya producido la infección para impedir la germinación de la espora del hongo.
  - **Penetrantes**: actúan contra hongos de penetración incipiente o superficial.
  - **Curativos o sistémicos**: se aplican cuando la planta ya está infectada, penetrando en el interior de esta e impidiendo el desarrollo del hongo.
- **Herbicidas**. Bajo el término de herbicidas se engloban todas aquellas sustancias químicas que matan a las plantas, aunque están destinados a las consideradas como malas hierbas. Hay diferentes criterios para su clasificación.
  - Según la finalidad para la que se empleen:
    - **Herbicidas totales**: destruyen toda la vegetación sobre la que se aplican.
    - **Herbicidas selectivos**: aplicados en condiciones normales, destruyen solo las malas hierbas, respetando el cultivo.
  - Según la forma de actuación:
    - **Herbicidas residuales**: permanecen en el suelo el tiempo suficiente para matar a las malas hierbas en el momento de su germinación.
    - **Herbicidas de contacto**: solo queman o eliminan la parte de la planta que mojan.
    - **Herbicidas sistémicos**: penetran en el interior de las plantas, mezclándose con la savia y distribuyéndose por toda ella.

- Según el momento de aplicación respecto a la siembra y emergencia del cultivo:
  - **De pre-siembra o pre-plantación** (A): se aplican después de la preparación del suelo, pero antes de la siembra o plantación del cultivo.
  - **De pre-emergencia** (B): se aplican después de la siembra del cultivo, pero antes de la nascencia de la planta.
  - **De post-emergencia** (C): se aplican después del nacimiento de las malas hierbas y de las plantas cultivadas.

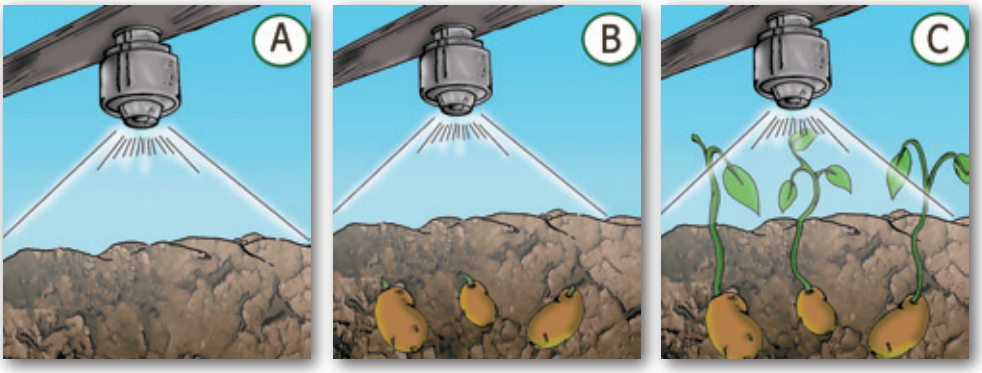

Figura 10. La aplicación del producto fitosanitario puede realizarse en diferentes momentos del ciclo del cultivo

2.4 Efecto de los productos fitosanitarios sobre la fauna auxiliar

Fauna auxiliar es como se denomina en protección de cultivos a todos aquellos animales, generalmente invertebrados que son útiles para combatir una plaga en los cultivos. De una forma más general se habla de organismos beneficiosos. En la Producción Integrada y en la Agricultura Ecológica este tipo de protección de cultivos es muy importante.

La aplicación de la Gestión Integrada de Plagas (GIP) conlleva la utilización de todos los métodos de protección vegetal disponibles, dando prioridad, cuando sea posible, a métodos no químicos como el control biológico.

Los productos fitosanitarios pueden tener efectos negativos sobre los organismos de control biológico, haciendo que se reduzca su eficacia en el control de la plaga. Pueden ser efectos directos, como la muerte de uno o de diferentes estadios de desarrollo del enemigo natural. También pueden ser efectos indirectos, como la disminución de la fertilidad de las hembras, un efecto repelente, etc. Teniendo en cuenta todos estos efectos, la OILB (Organización Internacional de Lucha Biológica), establece cuatro categorías para clasificar los productos fitosanitarios:

1	Inocuo o inofensivo	< 25 % de reducción en la capacidad de control
2	Ligeramente tóxico	del 25 % al 50 % de reducción en la capacidad de control
3	Moderadamente tóxico	del 50 % al 75 % de reducción en la capacidad de control
4	Tóxico	>75 % de reducción en la capacidad de control

Además, un producto fitosanitario inofensivo para un enemigo natural, puede ser altamente perjudicial para otro, de ahí la importancia de conocer estos efectos antes de realizar cualquier aplicación.

Esta información no está especificada en la etiqueta de los productos fitosanitarios, pero puede consultarse en las diferentes empresas productoras de enemigos naturales. A continuación se muestran diferentes páginas Web donde puede realizarse la consulta:

- https://www.agrobio.es/informacion/efectos-secundarios
- https://www.biobestgroup.com/es/manual-de-efectos-secundarios
- https://efectos-secundarios.koppert.es/

RESUMEN

Los productos fitosanitarios son mezclas químicas que contienen una o varias sustancias activas y otros ingredientes, y cuyo objetivo es proteger los vegetales y sus productos de organismos nocivos. También se consideran productos fitosanitarios las sustancias que destruyen las plantas, regulan o inhiben la germinación. Los productos fitosanitarios contribuyen a conseguir una producción elevada en cantidad y calidad; pero su utilización puede tener efectos desfavorables para los seres humanos, animales y medio ambiente.

En la actualidad, existen en el mercado un gran número de productos fitosanitarios, que se pueden clasificar según diferentes criterios, tales como el agente contra el que actúan, su origen químico, el comportamiento en la planta, su acción sobre el parásito, etc.

Los productos fitosanitarios pueden tener efectos negativos sobre la fauna auxiliar, por lo que es fundamental conocer estos efectos antes de realizar cualquier aplicación.

UNIDAD DIDÁCTICA 3

FORMULACIONES DE PRODUCTOS FITOSANITARIOS: NATURALEZA Y CARACTERÍSTICAS

3.1 Formulación de los productos fitosanitarios

Los productos fitosanitarios están formados por distintos ingredientes, con una formulación concreta para obtener la máxima eficacia en su uso. Los componentes que forman parte de cualquier producto comercial son los siguientes:

- **Materia activa o ingrediente activo**: sustancia o parte del producto que realmente actúa contra la plaga. En todo producto fitosanitario formulado es obligatorio indicar en la etiqueta el nombre y la cantidad de materia activa que contiene. La misma materia activa puede aparecer en diferentes productos fitosanitarios.

  La materia activa se expresa a través de dos factores: la concentración y el estado:

  - **Concentración**: indica la cantidad de materia activa en tanto por ciento (%), tanto por mil (‰) o partes por millón (ppm). Esta última forma se utiliza cuando la materia está en cantidades muy pequeñas.
  - **Estado**: indica el estado físico en que se encuentra originariamente la materia activa y cómo se diluye, a través de alguna de las siguientes relaciones: peso/volumen (p/v), peso/peso (p/p) o volumen/volumen (v/v).

    Por ejemplo, si en la etiqueta de un producto aparece “materia activa 10 % (p/v)”, significa que es una materia sólida diluida un 10 % en líquido. Es decir, 100 gramos de materia activa por cada litro de producto comercial.

- **Materias o ingredientes inertes**: sustancias que, añadidas al ingrediente activo, permiten dosificar y aplicar cómodamente los productos fitosanitarios, ya que la materia activa está en tan pequeña cantidad que sería muy complicado su manejo.

- **Aditivos**: grupo de sustancias como colorantes, repelentes o irritantes, que ayudan a identificar el producto o evitar que determinada fauna pueda verse afectada. En general no influyen en la eficacia de la materia activa.

Figura 1. Componentes de los productos fitosanitarios

- **Coadyuvantes**: sustancias que ayudan a mejorar la eficacia del producto fitosanitario. Entre ellos están los que incrementan la adherencia del producto a la hoja (adherentes), los que aumentan la homogeneidad del producto fitosanitario (dispersantes), los que protegen de la rápida degradación (estabilizadores), los que aumentan la superficie de contacto de la gota con la planta (mojantes), etc.

3.2 Presentación de los formulados comerciales

A continuación se detallan las principales formas comerciales de presentación de los productos fitosanitarios y las siglas que los identifican, según su abreviatura en inglés (por ser normativa europea):

3.2.1 Productos sólidos

- **Polvo para espolvoreo (DP)**: se aplica seco, tal y como se presenta en el formulado comercial.
- **Polvo mojable (WP)**: se aplica con agua. No forma una auténtica disolución puesto que al principio el polvo flota y termina depositándose en el fondo si no se agita de forma permanente. Es conveniente removerlo en un recipiente con un poco de agua antes de echarlo a la cuba.
- **Polvo soluble (SP)**: se utiliza disuelto en agua formando una auténtica disolución. Son muy pocos los productos que se presentan de esta forma.
- **Granulado (GR)**: se aplica en seco y tiene un tamaño mayor que el del producto en polvo. La mayoría de las veces se utiliza como cebo.
- **Granulado dispersable en agua (WG)**: producto de granulometría mayor que el polvo que se disuelve completamente en agua. Cuando el tamaño es pequeño se llama microgranulado.
- **Bolsas hidrosolubles**: bolsas totalmente solubles en agua que contienen productos en polvo o granulados y se pueden echar directamente a la cuba lo que evita el contacto y la inhalación del producto tóxico.
- **Tabletas o cápsulas**: para su aplicación se mezclan con agua o bien se queman directamente.

3.2.2 Productos líquidos

- **Concentrado soluble (SL)**. Igual que ocurre con el polvo soluble, forma una auténtica disolución con el agua.
- **Emulsión de aceite en agua (EW)**: al añadirlo al agua forma una mezcla de un aspecto lechoso, sin embargo, transcurrido un tiempo más o menos largo, el producto y el agua tienden a separarse.
- **Concentrado emulsionable (EC)**: al entrar en contacto con el agua se produce una emulsión.
- **Suspensión concentrada (SC)**: producto pastoso compuesto por pequeñas partículas de polvo en suspensión en un líquido.
- **Suspensión de cápsulas (CS)**: está formado por pequeñas cápsulas en suspensión en un líquido.

3.2.3 Productos gaseosos

Los fumigantes son productos fitosanitarios que son gases clasificados como tóxicos, muy tóxicos o mortales, o generan gases de esa naturaleza. Envasados a presión están en estado sólido o líquido, pero al aplicarse y pasar a presión atmosférica, se vuelven gaseosos. Su uso también requiere una cualificación especial, por su peligrosidad.

Se utilizan generalmente como desinfectantes de locales y de suelos. Suelen ser muy peligrosos, por lo que las personas que los manejan necesitan una cualificación especial.

3.3 Toxicidad

La toxicidad de un producto fitosanitario hace referencia a su capacidad inherente para provocar daño o causar la muerte. Los síntomas pueden aparecer durante la exposición al producto o bien horas o incluso días después de la exposición. Esta capacidad de los productos fitosanitarios obliga a un conocimiento y manejo adecuado de los mismos para evitar daños a las personas, animales o al ambiente.

3.4 Fitotoxicidad

La fitotoxicidad de un producto fitosanitario hace referencia a los daños originados en los cultivos por un mal manejo de dicho producto. Algunos ejemplos serían aplicar en el cultivo:

- Mezclas inadecuadas de productos.
- Dosis superiores a las especificadas en la etiqueta.
- Aplicar en horas de máxima insolación, (especialmente para productos en cuya etiqueta se especifica que no se aplique durante esas horas).

- Productos no autorizados para ese cultivo.
- Métodos de aplicación distintos a los autorizados para ese producto comercial.

Los síntomas o manifestaciones externas de fitotoxicidad que aparecen con más frecuencia son quemaduras, defoliaciones, manchas, decoloraciones, etc., que pueden afectar tanto a la planta como al fruto.

3.5 Persistencia

La persistencia de los productos fitosanitarios hace referencia a la capacidad que tienen de permanecer en el ambiente, manteniendo su actividad biológica, sin degradarse por la acción del sol, por microorganismos o por cambios en su estructura química. Se expresa indicando su vida media o tiempo necesario para que la mitad del residuo desaparezca bajo condiciones normales. Por ejemplo, si la vida media es de 100 días, la mitad de la sustancia estará presente como residuo 100 días después de la aplicación, una cuarta parte estará 200 días y una octava parte 300 días.

La persistencia de un producto fitosanitario puede variar de acuerdo a la dosis, la formulación usada y las características del ambiente, por lo que su duración se expresa generalmente en un rango de ligera, poca, moderada, alta o permanente.

3.6 Autorización y registro de productos fitosanitarios

El marco normativo europeo se contempla en la Directiva 2009/128/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, por la que se establece el marco de actuación comunitaria para conseguir un uso sostenible de los productos fitosanitarios (transpuesta en parte a nuestra legislación), que garantice un nivel elevado de protección de la salud humana y animal, así como del medio ambiente, a la vez que salvaguardar la competitividad de la agricultura comunitaria y el Reglamento (CE) nº1107/2009, del Parlamento Europeo y del Consejo de 21 de octubre de 2009 relativo a la comercialización de productos fitosanitarios, que establece nuevos procedimientos y criterios para la autorización de sustancias activas y productos fitosanitarios, así como las autorizaciones de comercialización y uso.

Todos los países miembros de la Unión Europea aplican los mismos procedimientos de evaluación y autorización para poner los productos fitosanitarios en el mercado. Las sustancias activas se autorizan a nivel comunitario, mientras que los productos fitosanitarios que contienen estas sustancias activas necesitan autorización a través de los estados miembros.

Para que un producto fitosanitario pueda comercializarse y utilizarse en el territorio nacional, debe estar autorizado previamente e inscrito en el Registro Oficial de Productos Fitosanitarios de la Dirección General de Sanidad de la Producción Agraria del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

Debido a los constantes cambios producidos en el registro de productos fitosanitarios provocados por la revisión de la Unión Europea, el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA), regula y actualiza periódicamente la información contenida en dicho registro, para que llegue precisa y eficazmente al conocimiento de todos los operadores implicados en el ámbito del uso de los productos fitosanitarios.

La consulta de los productos fitosanitarios autorizados se puede realizar a través de la página web del MAPA (www.mapa.gob.es), en el área de actividad de agricultura/sanidad vegetal/ medios de defensa fitosanitaria. El registro consta de cinco apartados que permiten obtener información sobre los productos fitosanitarios autorizados en España, sustancias activas homologadas para su fabricación, instrucciones para el registro de productos fitosanitarios, límites máximos de residuos en productos vegetales y documentos sobre el reconocimiento oficial de ensayos.

La búsqueda de productos fitosanitarios autorizados puede realizarse utilizando varios criterios, tales como el número de registro, el nombre comercial, la sustancia activa, el cultivo, la plaga y el ámbito de utilización del producto.

Una vez realizada la búsqueda de un determinado producto fitosanitario, en el apartado sobre "**Condiciones generales de uso**", vendrá especificado si dicho producto tiene autorización para aplicar en pulverización aérea.

Además, el registro permite consultar los cambios que haya sufrido en un periodo de tiempo determinado, los productos cancelados, el límite máximo de residuos de cada sustancia y las instrucciones que se deben seguir para incluir nuevas sustancias en el registro.

La actualización de la base de datos del registro de productos fitosanitarios se realiza con una periodicidad de 30 días, lo que contribuye a poner a disposición de todos los usuarios de esta página una información precisa, fiable y actual que, sin duda, ayudará en gran medida a una utilización de los productos fitosanitarios más responsable, más segura, más eficaz y cada vez más respetuosa con el medio ambiente.

3.7 Identificación de productos fitosanitarios ilegales

Bajo el término de producto fitosanitario ilegal, se engloban todos aquellos que no están homologados, es decir, que no han pasado los trámites legales para su comercialización y, por tanto, no pueden adquirirse en los puntos oficiales de distribución. En el grupo de los productos ilegales, también se encuentran las falsificaciones de fitosanitarios legales y los productos que aunque estuvieron autorizados, perdieron posteriormente dicha autorización.

Los productos fitosanitarios ilegales pueden llegar a Europa como producto formulado a granel, listo para ser envasado y etiquetado o como producto formulado, embalado y etiquetado, preparado para la venta.

En ocasiones, estos productos se comercializan como sofisticadas copias de productos exclusivos cuyo aspecto es exactamente igual al original, lo que incurre en una infracción sobre la propiedad intelectual y la propia marca. Para evitar esto, algunas casas comerciales, emplean hologramas de seguridad, más difíciles de falsificar.

Otros fitosanitarios ilegales detectados por las autoridades europeas son copias de productos genéricos no autorizados en el país, con etiquetas en las que solo aparece el nombre de la materia activa y la concentración; o bien productos con la materia activa original más diluida y envasados en calidades inferiores.

Figura 2. Productos fitosanitarios con aspecto similar al original y etiquetas adhesivas falsificadas

A veces, el usuario adquiere un producto ilegal sin saberlo, por lo que es importante prestar especial atención a las etiquetas y a los envases a la hora de adquirir estos productos. En general se recomienda lo siguiente:

- La etiqueta debe contener el número de registro. Este número indica que las autoridades sanitarias han comprobado la información recogida en la etiqueta y que el producto puede ser usado con los requisitos que esta recoja.
- Busque la composición del producto. Todos los productos registrados deben recoger los ingredientes activos que contienen.
- Compruebe para qué cultivos está autorizado el producto. No todos los productos que combaten una plaga están registrados para usarse en todos los cultivos.
- Compre productos que tengan la etiqueta legible, bien adherida al envase y a la caja, y con el nombre del importador y del titular mostrados con claridad.
- Compre fitosanitarios de proveedores que estén inscritos en el Registro Oficial de Productores y Operadores (ROPO).
- Pida el albarán y/o factura de compra del producto.
- Pregunte al proveedor por la información sobre los equipos de seguridad y protección recomendados por el fabricante.
- Sospeche de las ofertas y descuentos excesivos.

Figura 3. Producto ilegal con sobre etiquetado. Incautado en Polonia

- En caso de duda puede contactar directamente con las Delegaciones Territoriales de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible o en la página web del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (www.mapa.gob), que contiene criterios de búsqueda de productos fitosanitarios por número de registro, nombre comercial, sustancia activa, plagas, aplicación y ámbitos de utilización.
- Comunique cualquier sospecha sobre productos falsificados a la autoridad competente de la zona.

El Real Decreto 1311/2012, de 14 de septiembre, establece el marco de actuación para conseguir un uso sostenible de los productos fitosanitarios y recoge las disposiciones necesarias para llevar registros de la utilización de productos fitosanitarios y regula el Registro Oficial de Productores y Operadores de medios de defensa fitosanitaria (ROPO), en el que se incluyen las actividades de suministro de medios de defensa, realización de tratamientos fitosanitarios, asesoramiento y por último, manipulación - utilización de productos fitosanitarios de uso profesional.

Así, para contribuir a la lucha contra los productos ilegales, en lo que al suministro de productos fitosanitarios se refiere, el Real Decreto 1311/2012 establece que para ejercer las actividades de fabricación o producción material, la comercialización, la distribución o venta al público y la logística, incluyendo el transporte y almacenamiento, de productos fitosanitarios, es necesario estar inscrito en el ROPO.

Tanto AEPLA (Asociación Empresarial para la Protección de las Plantas) que es una asociación nacional y que representa mayoritariamente al sector de fabricantes de productos fitosanitarios, como ECPA (European Crop Protection Association) que es una asociación europea y representa a la industria de productos fitosanitarios, trabajan en la lucha contra el mercado ilegal de estos productos realizando campañas informativas para concienciar al sector de las peligrosas consecuencias que el uso de los mismos pueden llegar a provocar.

Además, se han introducido líneas de teléfono de denuncias manteniendo el anonimato, se está trabajando con las aduanas para la rápida localización de los productos ilegales, y se han desarrollado pautas a seguir por las cadenas de suministro de productos fitosanitarios.

Los protocolos de trazabilidad obligatorios en el sistema agroalimentario facilitan la identificación de los productos ilegales y de las personas que cometen fraude al usarlos.

Esto permite localizar las fincas de las que proceden los productos e inmovilizar las partidas contaminadas.

3.7.1 Riesgos asociados al uso de productos fitosanitarios ilegales

La peligrosidad de los productos fitosanitarios ilegales es difícil de cuantificar ya que no están registrados, lo que implica que no están sujetos a las pruebas y controles de fabricación previstos en la legislación que regula este tipo de productos.

Muchos productos fitosanitarios ilegales son muy tóxicos, lo que implica un importante riesgo para la salud de todas las personas implicadas en el proceso productivo (agricultor, envasador, transportista…). Otros contienen ingredientes desconocidos, cuya composición y estabilidad pueden modificarse con el tiempo, y por tanto varían también sus efectos perjudiciales no solo sobre las plagas sino sobre el propio cultivo, llegando incluso a producir daños en el siguiente cultivo. Otro riesgo asociado al uso de productos ilegales es la posible obstrucción de las boquillas de los equipos pulverizadores.

En otros casos, los productos ilegales están disponibles al público en versiones legales, registrados por las autoridades correspondientes. Sin embargo, la versión ilegal contiene menor cantidad de materia activa, o ingredientes activos contaminados con otro material o simplemente no tienen materia activa. Los agricultores que los adquieren, en ocasiones sin saberlo, corren el riesgo de no controlar las malas hierbas, las plagas o las enfermedades.

Los productos fitosanitarios falsos o ilegales dejan residuos desconocidos en los alimentos sobre los que se aplican, con el consiguiente riesgo que esto conlleva para la salud del consumidor.

La utilización de productos fitosanitarios ilegales supone un riesgo para la empresa agrícola, ya que además de contaminar sus instalaciones y equipos con este tipo de productos, una cosecha sospechosa de haber sido tratada con fitosanitarios ilegales puede ser retenida y retirada del mercado, amén de soportar las pertinentes sanciones administrativas o, incluso, penales.

RESUMEN

Los productos fitosanitarios están formados por distintos ingredientes, con una formulación concreta para obtener la máxima eficacia en su uso y se presentan en forma de sólidos, líquidos o gases.

Para que un producto fitosanitario pueda comercializarse y utilizarse en el territorio nacional, debe estar autorizado previamente e inscrito en el Registro Oficial de Productos Fitosanitarios.

El uso de productos fitosanitarios ilegales es un problema creciente en la Unión Europea. Estos productos no han pasado ningún tipo de control ni trámite legal para su comercialización, por lo que los riesgos que su uso conlleva son numerosos.

La realización de tratamientos fitosanitarios con productos ilegales puede poner en peligro la salud de las personas que los utilizan y del resto de la población ya que pueden dejar en los alimentos residuos tóxicos. Además, pueden ocasionar graves problemas de fitotoxicidad en los cultivos sobre los que se utilizan e incluso en posteriores cosechas.

UNIDAD DIDÁCTICA 4

RIESGOS PARA EL MEDIO AMBIENTE DERIVADOS DE LA UTILIZACIÓN DE PRODUCTOS FITOSANITARIOS. REVISIÓN DE LOS EQUIPOS

4.1 Introducción

Los tratamientos con productos fitosanitarios son herramientas necesarias en el manejo de las plagas y enfermedades. Uno de los métodos para aplicarlos es mediante equipos de tratamiento transportados por aeronaves. Es especialmente importante que, a la hora de realizar estos tratamientos, se sigan unas normas establecidas para minimizar la contaminación del medio ambiente, tanto de las zonas objeto del tratamiento como de otras más o menos próximas.

Se consideran “buenas prácticas agrícolas” aquellas operaciones que contribuyen a un manejo de los cultivos compatible con la necesidad de proteger y mejorar el medio. En definitiva, son las labores adecuadas, realizadas en el momento oportuno y utilizando correctamente los medios disponibles.

Para realizar un tratamiento fitosanitario aéreo correcto el producto tiene que estar autorizado para el cultivo y plaga de que se trate y aprobado específicamente para su aplicación desde una aeronave por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (según el Real Decreto 1311/2012, de 14 de septiembre, por el que se establece el marco de actuación para conseguir un uso sostenible de los productos fitosanitarios). También se debe elegir el momento óptimo de aplicación, que es aquel en el que se dan las condiciones meteorológicas adecuadas, y la dosis exacta a aplicar. Además, hay que conseguir una buena aplicación basada en una distribución lo más uniforme posible del producto, lo cual se consigue con un equipo de aplicación técnicamente adecuado, bien regulado y con un mantenimiento correcto.

Durante su aplicación, el producto fitosanitario debe quedar confinado al lugar específico donde tiene que aplicarse, que podríamos llamar diana del tratamiento, evitando así que llegue hasta otros lugares más o menos próximos y cause problemas de contaminación del suelo y del agua, afectando a la fauna silvestre y al ganado, a la vegetación y a otros cultivos situados fuera del área objeto del tratamiento; e incluso que pueda llegar a zonas habitadas, afectando a la población.

Son varios los modos en los que un producto fitosanitario y sus residuos pueden desplazarse fuera del lugar donde han sido aplicados:

- Volatilización a la atmósfera después de ser aplicado. Ocurre con los productos que se adhieren a las superficies tratadas: la superficie del cultivo, el suelo entre las plantas del cultivo, o a suelos desnudos. Los productos fitosanitarios más volátiles son más propensos a moverse fuera de la zona que es objeto del tratamiento.
- Lixiviación en el suelo donde se ha depositado tras el tratamiento hasta alcanzar las aguas superficiales o subterráneas después de la aplicación. Los productos fitosanitarios con baja solubilidad en agua no se lixivian tanto como aquellos que son muy solubles.
- Por lavado y arrastre de los residuos debido al agua de lluvia o de riego. Esos residuos de productos son transportados hasta las aguas superficiales (cauces, embalses, etc.).
- Al ser dispersados por el aire durante la aplicación pueden ser desplazados una vez que el producto se ha depositado en el lugar del tratamiento junto a partículas de suelo o restos del cultivo.
- También pueden ser transportados fuera del lugar del tratamiento por los vehículos, equipos, animales y personas, o en los restos vegetales o productos cosechados.
- Por el arrastre de gotas muy finas debido a la nube de inversión térmica (ver apartado 4.2.3).

Además, es importante que, tanto la aeronave como el equipo utilizado en la aplicación, estén en perfectas condiciones de mantenimiento para evitar fugas del producto y otros problemas que podrían contribuir a la contaminación de zonas sensibles y a un reparto no homogéneo del producto fitosanitario utilizado.

4.2 Deriva

Hablamos de deriva de producto cuando se produce el movimiento de gotas de caldo de tratamiento, vapores, y partículas de polvo a través del aire fuera del sitio diana de aplicación. Puede producirse durante la aplicación o inmediatamente después. Tiene lugar después de que el producto fitosanitario deje el equipo con el que se aplica pero antes de adherirse al sitio objetivo del tratamiento. Incluye el arrastre de las gotas finas, que se concentran en la capa de inversión térmica durante la aplicación, y no se considera deriva el movimiento del producto fitosanitario o sus residuos cuando son transportados por el viento junto con los restos del cultivo una vez realizado el tratamiento.

Reducir la deriva es importante y necesario. Si no se controla, puede contribuir significativamente a contaminar de productos fitosanitarios el ambiente más allá de donde hay necesidad de aplicarlo. Por tanto se deben tomar medidas para evitar o reducir al máximo posible esa deriva.

La deriva se puede definir como la cantidad de producto fitosanitario que es transportada fuera de la zona de pulverización (tratada) por efecto de las corrientes de aire durante la aplicación.

Algunas consecuencias de la deriva son la contaminación de los cursos de agua, de áreas sensibles (por ejemplo parques naturales, humedales, zonas de pastoreo del ganado, etc.), zonas urbanas o la deposición no intencionada en cultivos adyacentes pudiendo producir fitotoxicidad en esos cultivos.

Un factor clave para que se produzca la deriva es el porcentaje de gotas de pequeño tamaño. La unidad de medida del tamaño de gota es la micra.

Además, a la hora de hacer un tratamiento con productos fitosanitarios, hay ciertos factores no controlables que influyen en que se produzca deriva del producto. Por ejemplo las condiciones meteorológicas: humedad, lluvia, temperaturas extremas, viento, o condiciones relacionadas con la capa de inversión térmica. Estas condiciones no pueden ser directamente modificadas ni previstas, pero sí deben ser consideradas a la hora de planificar una aplicación.

Cuando se planifique la puesta en marcha de cualquier tratamiento fitosanitario por medios aéreos es fundamental realizar una evaluación lo más detallada posible del riesgo de deriva del producto, tanto para favorecer la eficiencia y aprovechamiento del producto empleado como, principalmente, para garantizar el máximo respeto y protección ambiental del entorno. El análisis y evaluación del riesgo de deriva es una práctica muy importante para fomentar el respeto al medioambiente y apostar por una agricultura sostenible.

4.2.1 Factores que influyen en la deriva: tamaño de gota

Cuanto más tiempo permanece una gota aerotransportada o suspendida en el aire, mayor es la posibilidad de que se produzca deriva. La gota pequeña pesa menos que la grande y por tanto permanece en el aire más tiempo. Por eso, una gota pequeña es más susceptible de ser desviada por la deriva que una gota grande. Por ejemplo, mientras una gota de 20 micras tarda aproximadamente 4 minutos en caer desde una distancia vertical de 3 metros, una gota de 400 micras solamente tardaría 2 segundos en caer desde esa misma distancia.

Las gotas de más de 200 micras tienen muchas menos posibilidades de sufrir deriva, pero cuando se hacen tratamientos con gotas de menos de 200 micras hay una alta probabilidad de deriva. Con una velocidad de viento de entre 0,45 y 4,00 m/s (1,6 y 14,4 km/h) las gotas de 200 micras o mayores tienen una tendencia prácticamente insignificante a la deriva. Velocidades del viento mayores incrementan la probabilidad de que se produzca deriva para cualquier tamaño de gota. Gotas por debajo de 50 micras de diámetro permanecen suspendidas en el aire indefinidamente hasta que se evaporan.

Las gotas de este tamaño no tienen ningún beneficio a la hora de hacer tratamientos con productos fitosanitarios ya que nunca llegan a alcanzar la superficie a la que van dirigidas. Por tanto se debe evitar el uso de boquillas que produzcan gotas tan pequeñas.

Todos los tipos de boquillas producen un rango de tamaños de gota. Incluso si usamos boquillas que producen principalmente gotas de tamaño grande, siempre se producen también algunas gotas más pequeñas que son susceptibles de producir deriva.

Según el tipo de boquilla tendremos una mayor o menor proporción de gotas susceptibles, por su tamaño de producir deriva del producto. Si la elección de la boquilla se hace teniendo en cuenta el tipo y uso de producto fitosanitario que se va a aplicar, los resultados serán buenos, se mantendrá el riesgo de deriva al mínimo, y se conseguirá un adecuado reparto del producto en la zona objeto de la aplicación.

Hay tres propiedades físicas que afectan significativamente al tamaño de gota en las aplicaciones aéreas:

- **Tensión superficial**: fuerza que mantiene a las gotas unidas entre sí.
- **Viscosidad extensional**: cuando la bomba empuja al líquido a través del orificio de la boquilla, esa corriente de líquido se estira hasta que llega a romperse en forma de gotas. Esa capacidad de estrecharse antes de romperse depende de la viscosidad. Cuanto menor es la viscosidad, más aguanta el estiramiento antes de romperse y por tanto más pequeñas son las gotas que se producen. La presión en el sistema, que regula la velocidad de salida del líquido, afecta a la viscosidad. A mayor presión se reduce la viscosidad y por tanto se producen gotas más pequeñas.
- **Viscosidad de cizallamiento**: resistencia que presenta un líquido a fluir. Algunos líquidos son más espesos y fluyen con menos facilidad que los líquidos menos espesos o menos viscosos.

Existen algunas sustancias coadyuvantes para controlar la deriva reduciendo la producción de gotas de pequeño tamaño. La acción de estos coadyuvantes se basa en modificar estas propiedades físicas de manera que se consigan gotas de mayor tamaño.

4.2.2 Factores que influyen en la deriva: condiciones ambientales

Una vez que sale por el orificio de la boquilla, la gota queda expuesta a la evaporación del agua que contiene, lo que hace que su tamaño se vaya reduciendo y sea más pequeña que a la salida de la boquilla.

Las condiciones que influyen en la evaporación son:

- Temperatura del aire: la evaporación es más rápida a mayor temperatura.
- Humedad: la evaporación es más rápida cuando la humedad desciende.
- Movimiento del aire: la evaporación es más rápida cuando hace más viento.
- Distancia desde el punto de salida del producto hasta el punto objeto de aplicación.

- Mezcla: los caldos de tratamiento con base acuosa se evaporan antes que aquellos con base oleosa.

La temperatura del aire influye de tal manera que si es alta (>25 ºC), el efecto térmico hace que las gotas pequeñas tarden más en sedimentar, por lo que la nube de pulverización estará más expuesta a ser desplazada por el viento. Además, cuanto más elevada es la temperatura ambiental mayor tendencia tendrán las gotas a evaporarse.

En cuanto a la humedad, si la humedad del aire es baja (<50 %), el agua de las gotas de la pulverización se evapora fácilmente y a consecuencia de este efecto aumenta la cantidad de gotas finas y por lo tanto el riesgo de deriva.

El momento óptimo para la realización de un tratamiento aéreo debe ser durante las horas más frescas del día, ya que de este modo disminuimos la evaporación. Hay que evitar hacer tratamientos a las horas del día en que hace más calor y hay poca humedad en el ambiente. Lo ideal suele ser por la mañana al amanecer, ya que a esas horas generalmente hay más humedad y hace menos viento. Pero por otro lado, hay que tener en cuenta que las condiciones para que se dé una inversión de temperaturas también pueden ser mayores a esas horas de la mañana.

El movimiento de aire debido al viento o a diferencias de gradiente térmico contribuyen de manera importante a la deriva del producto fuera de la zona objeto de tratamiento.

El viento se lleva las gotas más pequeñas y menos pesadas y las va acumulando hasta que se produce la saturación de ese volumen de aire con el producto fitosanitario. Conforme el viento va siendo más fuerte, van quedando suspendidas en el aire más gotas y cada vez de tamaños mayores, las cuales se pueden ir moviendo lejos del sitio del tratamiento antes de devolverlas al suelo.

El movimiento vertical del aire causado por las corrientes térmicas también atrapa y mueve pequeñas gotitas de caldo de tratamiento, incrementando la probabilidad de que se desplacen fuera del lugar de la aplicación. Las corrientes térmicas ocurren cuando el suelo se calienta. Normalmente ocurre por las tardes, y especialmente después de haber tenido temperaturas frescas por la noche. Esto da lugar a que el aire que hay cerca del suelo se eleve debido a que el aire caliente pesa menos (sus moléculas están más separadas) que el aire frío.

La niebla también puede retener gotas pequeñas del caldo de tratamiento y llevarlo a otra localización.

Figura 1. La niebla puede retener gotas del caldo de tratamiento

Para evitar la evaporación, cuanto más pequeñas sean las gotas menor debe ser la altura desde el punto de aplicación hasta el cultivo objeto del tratamiento.

Por último, los productos fitosanitarios también pueden desplazarse fuera del sitio donde se aplican debido a un fenómeno llamado **codestilación**. Ocurre cuando el caldo de tratamiento entra en contacto con una superficie caliente, generalmente suelo sin vegetación. Incluso los productos fitosanitarios que no son muy volátiles abandonan la superficie del suelo junto con las moléculas de agua que se evaporan desde esa superficie caliente, justo después de la aplicación.

4.2.3 Factores que influyen en la deriva: inversión térmica

Cuando existe una diferencia de la temperatura del aire en las capas de estratificación de la atmósfera se puede producir el fenómeno llamado inversión de temperaturas. Este fenómeno puede incrementar la deriva de producto.

La inversión térmica ocurre cuando una capa superior de aire es más caliente que la capa situada debajo de esta, es decir, la temperatura del aire, en vez de descender al subir en altura, como sería lo normal, va aumentando. La capa más caliente podría estar situada a partir de unos pocos metros del suelo o a más altura, y bloquear al aire más frío que se encuentra debajo, impidiendo el movimiento vertical del aire.

En algunas áreas, durante ciertas épocas del año, las inversiones térmicas ocurren con cierta regularidad. Un método para saber si en un lugar concreto se están dando las condiciones para tener una inversión térmica sería observando cómo asciende una columna de humo en el aire. Si esa columna se aplana y empieza a desplazarse hacia los lados quedándose en una misma zona sobre el suelo, indicaría que existen las condiciones óptimas para que se dé una inversión térmica.

Una inversión térmica puede ocurrir cuando el aire está en calma. Esta condición permite que la nube de gotas se mueva despacio por debajo de la capa de aire más caliente. Suele comenzar antes de la puesta de sol y prolongarse hasta el amanecer, también suele darse en áreas situadas en la proximidad de masas de agua.

No se deben hacer tratamientos cuando se produce este fenómeno ya que la capa de inversión atrapa las gotas más pequeñas y se quedan concentradas, formando una nube de gotas de producto que se mueve fuera de la zona a tratar. Más tarde, esa nube de gotas de producto regresa al suelo y puede causar problemas de toxicidad en lugares no deseados y afectar a las personas, a otros cultivos o a otros organismos.

4.3 Medidas para evitar la deriva del producto

Es muy importante tomar las medidas necesarias para reducir al máximo la deriva de producto a zonas que no están dentro del objetivo de nuestro tratamiento y, de este modo, evitar la contaminación de esas áreas.

Algunas de estas medidas se basan en el uso de ciertas tecnologías y accesorios en el equipo de aplicación, como pueden ser las boquillas de baja deriva, sensores, salidas de aire ajustables, deflectores, etc. También contribuye en gran media la realización de un ajuste correcto del pulverizador comprobando, entre otros, la posición de las boquillas y, en su caso, el ajuste del aire del ventilador. El uso de algunas sustancias que actúan como coadyuvantes controlan la deriva aumentando el tamaño de las gotas producidas.

Otras medidas consisten en reducir la deriva mediante su "captura" como por ejemplo establecer bandas de seguridad o zonas que no puedan ser tratadas, o bien implantar barreras naturales y/o artificiales (por ejemplo cortavientos, mallas antigranizo…).

Cuando, a pesar de utilizar estas medias, no es posible reducir la deriva, se debe suspender el tratamiento.

4.4 Peligrosidad para la fauna silvestre y el ganado. Fitotoxicidad

Además de las poblaciones de especies animales que se pretenden combatir con la aplicación de un producto fitosanitario sobre un cultivo, puede ocurrir que el producto también alcance, por diversos mecanismos, a otros organismos, y producir en ellos efectos no deseables y de difícil estimación biológica. Por ejemplo, los microorganismos que forman parte del suelo pueden sufrir modificaciones de sus actividades metabólicas y fisiológicas y, tanto las abejas como los mamíferos estabulados, las aves o los animales que se alimentan de grano, pueden sufrir intoxicaciones debidas al contacto o a la ingestión directa de productos fitosanitarios.

Fotografía cedida por Ángel Blázquez

Figura 2. Las abejas pueden sufrir intoxicaciones al entrar en contacto con productos fitosanitarios

El movimiento del producto fitosanitario, o de residuos de este, fuera de la zona diana del tratamiento se puede producir en cualquier momento y de cualquier manera, no solo durante la aplicación. A menudo, las características físicas y químicas del producto ayudan a reducir la posibilidad de que pueda desplazarse. Por ejemplo, los productos fitosanitarios que se descomponen en un tiempo breve tras la aplicación, tienen menos probabilidad de moverse a otros lugares que los que tienen mucha persistencia en el ambiente.

Una vez en el suelo, en las aguas superficiales o en las subterráneas, los productos fitosanitarios se incorporan a los animales que viven en ellas y, posteriormente, a los que se alimentan de estos y así sucesivamente. De esta forma, los productos pasan de un eslabón a otro de las cadenas alimentarias hasta alcanzar niveles peligrosos o incluso letales para algunas especies.

Figura 3. La presencia de fitosanitarios en las aguas superficiales puede ser perjudicial para la fauna

Los insectos que polinizan los cultivos o la fauna ornitológica de un ecosistema pueden verse afectados por la nubes de productos fitosanitarios que se forman durante los tratamientos, especialmente los aéreos. Estas nubes contaminantes pueden ser arrastradas por el viento hacia zonas alejadas de las tratadas, poniendo también en riesgo a la fauna de otras zonas. Las abejas son especialmente sensibles a estos tratamientos, por lo que es necesario conocer los asentamientos apícolas de la zona y zonas próximas, ya sean autorizados o no, y avisar con suficiente antelación a sus responsables para que tomen medidas que eviten daños en las colmenas.

La fitotoxicidad de un producto fitosanitario hace referencia a los daños originados en los cultivos por un mal manejo de los mismos. Esto puede ocurrir tanto en el cultivo objeto de la aplicación, como en los cultivos colindantes.

En los tratamientos aéreos, a la hora de evitar fitotoxicidades, hay que tener en cuenta los mismos factores que en los tratamientos terrestres: **condiciones climáticas**, utilizar **productos autorizados** y calcular la **dosis correcta** a aplicar. Pero además tenemos otros factores como la **altura de vuelo** y la **velocidad de trabajo**, que a su vez están condicionados por el **tipo de aplicación**, el **cultivo** a tratar y la **aeronave utilizada**.

Dichos parámetros deberán ajustarse, dentro de lo que la seguridad permita, a unos valores que posibiliten una óptima distribución del producto, debiendo tener especial consideración de los mismos conforme se incremente el riesgo de deriva.

Los trabajos se realizarán siempre de acuerdo con las buenas prácticas de tratamientos aéreos establecidas a nivel nacional o internacional y en las condiciones meteorológicas adecuadas, de manera que en caso de empeorar las mismas de manera significativa, se suspenderá el tratamiento hasta que se restablezcan las condiciones adecuadas. Por esta razón, deberán consultarse las previsiones meteorológicas de la zona antes del tratamiento.

El sistema de posicionamiento global (GPS) de la aeronave debe contar con un servicio de corrección diferencial en tiempo real correctamente configurado (DGPS), así como todos aquellos equipos necesarios que permitan planificar los vuelos y discriminar las zonas a tratar de las que no son objetivo del tratamiento. La aeronave también debe ir provista de equipos que permitan controlar la dosificación del producto aplicado (tipo “Flowmeter”). Diariamente, antes del inicio del tratamiento, es decir, antes de la carga del producto fitosanitario, se deberá comprobar que todos los equipos de aplicación de fitosanitarios y de posicionamiento global funcionan adecuadamente, no existiendo fugas ni un mal funcionamiento de los aparatos y, en caso de que durante el transcurso de la aplicación surja algún problema mecánico o técnico, se deberá volver a la zona de carga, interrumpiéndose el tratamiento hasta que sea subsanado (Real Decreto 1311/2012).

Cuando la aplicación de los productos fitosanitarios se realiza con drones, aumenta la precisión del pulverizado y apenas hay pérdidas del producto ya que la aplicación se realiza a escasa altura, a poca distancia del cultivo y guiada por GPS, por lo que el riesgo de fitotoxicidad en cultivos colindantes se reduce.

4.5 Contaminación de suelos

La contaminación del suelo se debe tanto a la aplicación de productos directamente sobre él (insecticidas, 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. En otras ocasiones, se produce la contaminación del suelo al verter los sobrantes del caldo de tratamiento, durante la limpieza de la maquinaria empleada en la aplicación del producto fitosanitario, o bien porque se produzcan pérdidas en dicha maquinaria, de ahí la importancia de controlar el estado de los equipos de tratamiento.

Una vez en el suelo, muchos producto fitosanitario sufren una rápida degradación y sus residuos desaparecen en un plazo más o menos corto, pero otros pueden permanecen durante mucho más tiempo ya que sufren una degradación más lenta. En la acumulación de productos no solo influye el tiempo de degradación, sino también el tipo de suelo, siendo los suelos arcillosos (suelos más “pesados”) los que retienen más residuos que los arenosos (suelos más “ligeros”).

Es importante seguir algunas recomendaciones durante el tratamiento para reducir la contaminación del suelo, tales como:

- Evitar tratamientos en días con viento.
- No aplicar más caldo del necesario.
- Ajustar la dosis y la velocidad de aplicación y mantener el equipo en perfectas condiciones.
- Eliminar los envases usados y sus residuos con criterios de protección del medio ambiente y de acuerdo a las normas legales vigentes.
- No verter al suelo el caldo sobrante ni el procedente de la limpieza del equipo de aplicación.

4.6 Contaminación del agua

El agua, tanto superficial (ríos, embalses, lagos, etc.) como subterránea, está continuamente amenazada por el riesgo de contaminación por productos fitosanitarios o por residuos derivados de estos.

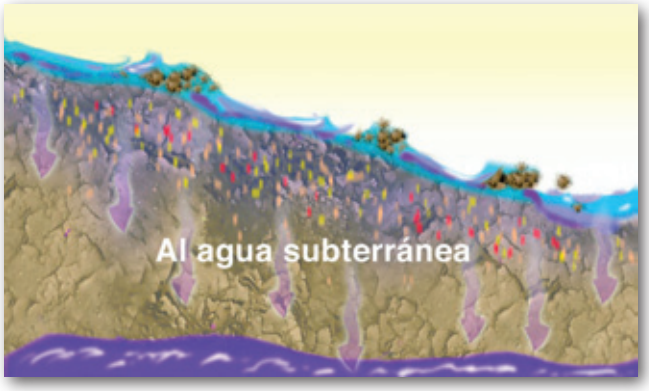

Figura 4. Contaminación de las aguas subterráneas por el lavado de restos de productos fitosanitarios

El Real Decreto 1311/2012, sobre uso sostenible de los productos fitosanitarios, establece unas medidas a la hora de realizar los tratamientos para proteger el medio acuático y el agua potable, que se muestran a continuación.

4.6.1 Medidas para evitar la contaminación difusa de las masas de agua

- Siempre que sea posible se utilizarán productos fitosanitarios no clasificados como peligrosos para el medio ambiente y se dará prioridad al uso de equipos de aplicación de baja deriva, especialmente en cultivos altos.
- Se deben reducir las aplicaciones en superficies muy permeables, como es el caso de los suelos arenosos, y se utilizarán técnicas para prevenir su contaminación.
- Al aplicar un producto fitosanitario se respetará una banda de seguridad mínima, con respecto a una masa de agua superficial (ríos, lagunas o embalses) de 5 metros (100 metros en el caso de tratamientos aéreos) o superior, si así se especifica en la etiqueta del producto.

No quedan afectados por este requisito los cultivos que se desarrollen en terrenos inundados, como es el caso del arroz, ni las acequias para riego u otras infraestructuras asimilables.

- Se evitará todo tipo de tratamiento con vientos superiores a **3 metros por segundo**.

La Dirección General de la Producción Agrícola y Ganadera ha elaborado un documento sobre las buenas practicas en la utilización de productos fitosanitarios para evitar la contaminacion difusa de las masas de agua, que se expone de forma resumida en la figura 5.

Figura 5. Requisitos legales y buenas prácticas para evitar la contaminación difusa de las masas de agua por la utilización de productos fitosanitarios

4.6.2 Medidas para evitar la contaminación puntual de las masas de agua

Se tomarán todas las medidas necesarias para evitar la contaminación puntual de las masas de agua, teniendo en cualquier caso carácter obligatorio las siguientes prácticas:

- Los depósitos de los equipos de aplicación no se llenarán directamente desde los pozos o puntos de almacenamiento de agua, ni desde un cauce de agua, salvo en el caso de que se utilicen equipos con dispositivos antirretorno o cuando el punto de captación esté más alto que la boca de llenado.
- Los puntos de agua susceptibles de contaminación por productos fitosanitarios, como los pozos de las parcelas a tratar, deberán cubrirse al menos durante la realización de los tratamientos.

- Se evitarán los tratamientos en zonas que no sean objetivo del mismo, en concreto se interrumpirá la pulverización en los giros y al finalizar las hileras del cultivo.
- Las operaciones de regulación del equipo de tratamiento se realizarán previamente a la mezcla y carga del producto fitosanitario y, al menos, a 25 metros de los puntos de agua susceptibles de contaminación.

4.6.3 Medidas para evitar la contaminación en zonas de extracción de agua para consumo humano

Se tomarán todas las medidas necesarias para evitar la contaminación de zonas de extracción de agua para consumo humano, teniendo carácter obligatorio las siguientes prácticas:

- El titular de la explotación, así como cualquier otra persona o empresa que requiera tratamientos con productos fitosanitarios para uso profesional, identificará los pozos y masas de agua superficial utilizadas para la extracción de agua para consumo humano, que puedan estar afectadas directamente por el tratamiento, para así poder tomar medidas que eviten su contaminación por el uso de productos fitosanitarios. En su caso hará la correspondiente anotación en el cuaderno de explotación o en el registro de tratamientos.

- Se dejará, como mínimo, una distancia de 50 metros (100 metros en caso de tratamientos aéreos) sin tratar con respecto a los puntos de extracción de agua para consumo humano, tanto en las masas de agua superficiales como en los pozos utilizados para ese fin.

4.6.4 Medidas específicas para evitar la contaminación de masas de agua al realizar tratamientos aéreos

Cuando se realizan aplicaciones aéreas de productos fitosanitarios será obligatorio, en todos los casos, seguir lo indicado en el apartado 6 del Anexo VI del Real Decreto 1311/2012 sobre el uso sostenible de los productos fitosanitarios, que establece la prohibición de aplicar estos productos sobre masas de agua (ríos, lagunas o embalses) dejando a su alrededor una franja de seguridad mínima de 100 metros en la cual no podrá realizarse ningún tratamiento por medios aéreos.

En casos debidamente justificados en el plan de aplicación autorizado por el órgano competente, esta distancia podría reducirse.

4.7 Revisión de equipos

Según viene establecido en el Real Decreto 1311/2012, por el que se establece el marco de actuación para conseguir un uso sostenible de los productos fitosanitarios, los equipos de aplicación aérea tendrán que estar en cada momento en perfectas condiciones de funcionamiento y mantenimiento y correctamente calibrados, para garantizar unas dosificaciones exactas.

Una correcta aplicación requiere una distribución homogénea del producto, para lo cual, es necesario que el equipo de aplicación de productos fitosanitarios funcione correctamente. De este modo se consigue que el tratamiento sea más efectivo y que los riesgos de contaminación derivados de la aplicación se reduzcan.

Diariamente antes del inicio del tratamiento, es decir, antes de la carga del producto fitosanitario, se deberá comprobar que todos los equipos de aplicación de fitosanitarios (EAPF) y de posicionamiento global (GPS) funcionan adecuadamente, no existiendo fugas ni un mal funcionamiento de los aparatos.

El Real Decreto 1702/2011, de inspecciones periódicas de los equipos de aplicación de productos fitosanitarios, tiene como objetivo desarrollar lo establecido en la Ley de Sanidad Vegetal y en la Directiva 2009/128/CE, sobre el mantenimiento y puesta a punto de estos equipos y establecer la normativa básica en materia de su inspección. Los objetivos de este Real Decreto son los siguientes:

- Regular las inspecciones periódicas de los equipos.
- Definir y tipificar los equipos de aplicación de productos fitosanitarios.
- Elaborar el censo de los equipos para tratamientos aéreos y el de equipos fijos en el interior de invernaderos y otros locales cerrados, complementarios al de equipos móviles inscritos en el Registro Oficial de Maquinaria Agrícola (ROMA).
- Establecer los requisitos mínimos que deben cumplir las estaciones de Inspección Técnica de Equipos de Aplicación de Productos Fitosanitarios (ITEAF).
- Establecer la metodología a aplicar para la realización de las inspecciones, y el procedimiento para evaluar los resultados.

Las inspecciones periódicas de los equipos de aplicación de productos fitosanitarios se realizarán en la estación ITEAF, que el titular del equipo seleccione libremente, entre las autorizadas por la comunidad autónoma. Todos los equipos de aplicación deberán pasar la inspección periódica cada 3 años.

La inspección se realizará teniendo en cuenta la correspondencia con la normativa por analogía con la UNE-EN ISO 16122-2. Deberán ser inspeccionados tantos los aviones y helicópteros utilizados para los tratamientos aéreos como los conocidos drones, denominados técnicamente aeronaves pilotadas por control remoto (RPAS).

El operador (piloto) de la aeronave debe estar presente en la inspección y atender al inspector para el buen desarrollo de la inspección, además se asegurará de que, tanto el equipo de aplicación de los productos fitosanitarios como la aeronave, estén en perfecto estado y funcionen correctamente. Tanto el equipo de aplicación como la aeronave tienen que cumplir con la normativa de seguridad vigente.

La aeronave y el equipo de aplicación deben estar inscritos en los respectivos registros y el piloto debe tener vigente en el momento de la inspección el carné con el nivel de capacitación de Piloto Aplicador, según establece el artículo 18 del Real Decreto 1311/2012, por el que se establece el marco de actuación para conseguir un uso sostenible de los productos fitosanitarios.

Durante las inspecciones de las aeronaves debe estar presente una persona con la cualificación de Técnico de Mantenimiento de Aeronaves (TMA), con licencia parte 66, concedida en la categoría de la aeronave a inspeccionar, o, alternativamente, un Técnico con la cualificación suficiente para realizar labores de mantenimiento y ser incluido como tal en el Manual de la Organización de Mantenimiento (MOE), según establece la Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA), quedando reflejado en el Boletín de Inspección tanto la firma del citado personal como su número de identificación, todo ello, con objeto de garantizar la seguridad en vuelo.

Respecto a las RPAS el operador (piloto) de RPA debe estar presente en la inspección y atender al inspector para el buen desarrollo de la misma. Además, se asegurará de que tanto el equipo de aplicación de producto como la RPA, estén en perfecto estado y funcionen correctamente.

El inspector realizará una comprobación documental de los siguientes aspectos:

- Identificación (Artículo 8, Real Decreto 1036/2017): debe comprobarse que la RPA lleve fijada a su estructura una placa de identificación ignífuga, en la que deberá constar la identificación de la aeronave, mediante su designación específica, incluyendo el nombre del fabricante, tipo, modelo y, en su caso, número de serie, así como el nombre del operador y los datos necesarios para ponerse en contacto con él.
- Matriculación y certificado de aeronavegabilidad (Artículo 9, Real Decreto 1036/2017): si la RPA tiene una masa máxima al despegue superior a 25 kilogramos debe comprobarse la existencia de matrícula y certificado de aeronavegabilidad.

RESUMEN

Es necesario que las personas dedicadas a la agricultura tomen conciencia de su función como conservadoras del medio y modifiquen el uso y la gestión de sus explotaciones, incorporando prácticas agrarias compatibles con la conservación de los recursos naturales y el respeto al medioambiente.

Los tratamientos con productos fitosanitarios son herramientas necesarias en el manejo de las plagas y enfermedades. Es importante que, a la hora de realizar estos tratamientos, se sigan unas normas establecidas para minimizar la contaminación del medioambiente.

Para realizar un tratamiento fitosanitario aéreo correcto, el producto tiene que estar autorizado para el cultivo y la plaga de que se trate y aprobado específicamente para su aplicación desde una aeronave; además se debe elegir el momento óptimo de aplicación, la dosis exacta a aplicar y realizar una distribución lo más uniforme posible del producto.

El mantenimiento de la maquinaria de tratamiento es imprescindible para su correcto funcionamiento y necesario para poder realizar una aplicación correcta de los productos. Por ello, los equipos de aplicación de productos fitosanitarios han de pasar unas inspecciones periódicas de carácter obligatorio, en las estaciones de Inspección Técnica de Equipos de Aplicación de Productos Fitosanitarios (ITEAF), autorizadas por cada comunidad autónoma.

UNIDAD DIDÁCTICA 5

RIESGOS DERIVADOS DE LA UTILIZACIÓN DE PRODUCTOS FITOSANITARIOS PARA LA SALUD DE LAS PERSONAS

5.1 Introducción

Los avances científicos y tecnológicos han hecho posible, en las sociedades desarrolladas, poner a disposición de productores, consumidores y usuarios, sustancias químicas que hace años no eran conocidas o no estaban al alcance de todos por su escasez.

El uso de estas sustancias químicas, entre las que se encuentran los productos fitosanitarios, proporciona numerosos beneficios a la población.

Sin embargo, su uso también conlleva riesgos no solo para los seres vivos, sino también para el medio ambiente, motivo por el cual es muy importante que tanto aplicadores como consumidores tengan conocimiento de qué son y para qué sirven los productos fitosanitarios.

5.2 Clasificación de los productos fitosanitarios según su peligrosidad

Los productos fitosanitarios se pueden clasificar atendiendo a diferentes criterios. En este apartado vamos a hablar de la clasificación de los productos fitosanitarios según su peligrosidad.

El Reglamento (CE) Nº 1272/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2008, sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas, establece la clasificación de las sustancias y mezclas, según las propiedades físicas, los efectos sobre la salud de las personas y sobre el medio ambiente. Tal y como se resume en la siguiente tabla:

PELIGROS FÍSICOS	PELIGROS PARA LA SALUD	PELIGROS PARA EL MEDIO AMBIENTE
Explosivos	Toxicidad aguda	Peligro para el medio ambiente acuático
Gases inflamables	Corrosión o irritación cutánea	
Aerosoles inflamables	Lesiones oculares graves o irritación ocular	PELIGRO ADICIONAL PARA LA UE
Gases comburentes	Sensibilización respiratoria o cutánea	Peligro para la capa de ozono
Gases a presión	Mutagenicidad en células germinales	
Líquidos inflamables	Carcinogenicidad	
Sólidos inflamables	Toxicidad para la reproducción	
Sustancias y mezclas que reaccionan espontáneamente	Toxicidad específica en órganos diana. Exposición única	
Líquidos pirofóricos	Toxicidad específica en órganos diana. Exposición repetida	
Sólidos pirofóricos	Peligro por aspiración	
Sustancias y mezclas que experimentan calentamiento espontáneo		
Sustancias y mezclas que en contacto con el agua desprenden gases inflamables		
Líquidos comburentes		
Sólidos comburentes		
Peróxidos orgánicos		
Sustancias y mezclas corrosivas para los metales		

Tabla 1. Clasificación de sustancias y mezclas

5.2.1 Peligros Físicos

En el siguiente cuadro se describen los **peligros físicos** de los productos fitosanitarios y el significado del dibujo o pictograma que aparece en la etiqueta del producto:

PELIGROS FÍSICOS	PICTOGRAMA
Explosivos: sustancias o mezclas sólidas o líquidas que de manera espontánea, por reacción química, pueden desprender gases a una temperatura, presión y velocidad tales que pueden ocasionar daños a su entorno.	
Gases inflamables: gases que se inflaman con el aire a 20 °C y a una presión de referencia de 101,3 kPa.	
Aerosoles inflamables: recipientes no recargables fabricados en metal, vidrio o plástico y que contienen un gas comprimido, licuado o disuelto a presión, con o sin líquido, pasta o polvo, y dotados de un dispositivo de descarga que permite expulsar el contenido en forma de partículas sólidas o líquidas en suspensión en un gas, en forma de espuma, pasta o polvo, o en estado líquido o gaseoso.	
Gases comburentes: gases que, generalmente liberando oxígeno, pueden provocar o facilitar la combustión de otras sustancias en mayor medida que el aire.	
Gases a presión: gases que se encuentran en un recipiente a una presión de 200 kPa (indicador) o superior, o que están licuados o licuados y refrigerados.	
Líquidos inflamables: líquidos con un punto de inflamación no superior a 60 °C.	
Sólidos inflamables: sustancias sólidas que se inflaman con facilidad o que pueden provocar fuego o contribuir a provocar fuego por fricción.	
Sustancias y mezclas que reaccionan espontáneamente: sustancias térmicamente inestables, líquidas o sólidas, que pueden experimentar una descomposición exotérmica intensa incluso en ausencia de oxígeno (aire).	
Líquidos pirofóricos: líquidos que, aún en pequeñas cantidades, pueden inflamarse al cabo de cinco minutos de entrar en contacto con el aire.	

PELIGROS FÍSICOS	PICTOGRAMA
Sólidos pirofóricos: sólidos que, aún en pequeñas cantidades, pueden inflamarse al cabo de cinco minutos de entrar en contacto con el aire.	
Sustancias y mezclas que experimentan calentamiento espontáneo: sustancias o mezclas sólidas o líquidas, distintas de líquidos o sólidos pirofóricos, que pueden calentarse espontáneamente en contacto con el aire sin aporte de energía, siempre que estén presentes en grandes cantidades (kg) y después de un largo periodo de tiempo (horas o días).	
Sustancias y mezclas que, en contacto con el agua, desprenden gases inflamables: sustancias o mezclas sólidas o líquidas que, por interacción con el agua, tienden a volverse espontáneamente inflamables o a desprender gases inflamables en cantidades peligrosas.	
Líquidos comburentes: líquidos que, sin ser necesariamente combustibles en sí, pueden, por lo general al desprender oxígeno, provocar o favorecer la combustión de otros materiales.	
Sólidos comburentes: sustancias o mezclas sólidas que, sin ser necesariamente combustible en sí, pueden por lo general al desprender oxígeno, provocar o favorecer la combustión de otras sustancias.	
Peróxidos orgánicos: sustancias o mezclas térmicamente inestables, que pueden sufrir una descomposición exotérmica autoacelerada. Además, pueden tener una o varias de las propiedades siguientes: - Ser susceptibles de experimentar una descomposición explosiva. - Arder rápidamente. - Ser sensibles a los choques o a la fricción. - Reaccionar peligrosamente con otras sustancias.	
Sustancias y mezclas corrosivas para los metales: aquellas que por su acción química puede dañar o incluso destruir los metales.	

Tabla 2. Peligros físicos de los productos fitosanitarios

5.2.2 Peligros para la salud

El Reglamento CE 1272/2008 recoge en el Anexo I los siguientes peligros para la salud:

PELIGROS PARA LA SALUD	PICTOGRAMA
Toxicidad aguda: efectos adversos que se manifiestan tras la administración por vía oral o cutánea de una sola dosis de una sustancia o mezcla, de dosis múltiples administradas a lo largo de 24 horas, o como consecuencia de una exposición por inhalación durante 4 horas.	
Corrosión o irritación cutánea: lesiones irreversibles o reversibles respectivamente, tras la aplicación de una sustancia de ensayo durante un periodo de hasta 4 horas.	
Lesión ocular grave o irritación ocular: lesión ocular grave es un daño en los tejidos del ojo o un deterioro físico importante de la visión, no completamente reversible en los 21 días siguientes a la aplicación. Irritación ocular es la producción de alteraciones oculares, totalmente reversible en los 21 días siguientes a la aplicación.	
Sensibilización respiratoria o cutánea: sensibilizante respiratorio es una sustancia cuya inhalación induce hipersensibilidad de las vías respiratorias. Sensibilizante cutáneo es una sustancia que induce una respuesta alérgica en contacto con la piel.	
Mutagenicidad en células germinales: sustancias o mezclas que aumentan la frecuencia de mutación de las células del organismo, es decir, cambios permanentes en la cantidad o estructura del material genético de las células.	
Carcinogenicidad: sustancias o mezclas que inducen cáncer o aumentan su incidencia.	
Toxicidad para la reproducción: sustancias o mezclas que producen efectos adversos sobre la función sexual y la fertilidad de hombres y mujeres y sobre el desarrollo de los descendientes. Se incluyen las sustancias que pueden causar daño a los lactantes a través de la leche materna.	

PELIGROS PARA LA SALUD	PICTOGRAMA
Toxicidad específica en órganos diana. Exposición única: toxicidad no letal tras una única exposición a una sustancia o mezcla. Incluye efectos para la salud, tanto reversibles como irreversibles, inmediatas y/o retardadas.	
Toxicidad específica en órganos diana. Exposición repetida: toxicidad no letal tras una exposición repetida a una sustancia o mezcla. Incluye efectos para la salud, tanto reversibles como irreversibles, inmediatas y/o retardadas.	
Peligro por aspiración: entrada de una mezcla, líquida o sólida, directamente por la boca o la nariz, o indirectamente por regurgitación, en la tráquea o en las vías respiratorias inferiores. La toxicidad por aspiración puede entrañar graves efectos agudos como neumonía, lesiones pulmonares e incluso la muerte.	

Tabla 3. Peligros para la salud de los productos fitosanitarios

5.2.3 Peligros para el medio ambiente y peligro adicional para la UE

Clasificación según peligros para el medio ambiente y peligro adicional para la UE:

PELIGROS PARA EL MEDIO AMBIENTE/ADICIONAL PARA LA UE	PICTOGRAMA
Peligrosos para el medio ambiente acuático: sustancias que pueden provocar efectos nocivos en los organismos acuáticos tras una exposición de corta duración (aguda) o durante exposiciones determinadas en relación con el ciclo de vida del organismo (crónica).	
Peligrosos para la capa de ozono: sustancias que pueden suponer un peligro para la estructura y el funcionamiento de la capa de ozono estratosférico.	Sin pictograma

Tabla 4. Peligros para el medioambiente y peligro adicional UE

5.3 Etiquetado

La etiqueta es el mejor resumen de todas las características de los productos fitosanitarios.

Su lectura permitirá conocer el producto que se está utilizando y emplearlo tratando de conseguir una buena eficacia y el mínimo impacto sobre la salud y el medio.

Antes de utilizar un producto, es imprescindible leer detenidamente la etiqueta y seguir las instrucciones y recomendaciones contenidas en la misma.

La etiqueta es la principal fuente de información para garantizar un uso seguro y efectivo del producto fitosanitarios, por lo que debe acompañar al producto desde el mismo momento de su adquisición hasta la eliminación del envase.

5.3.1 Datos y condiciones del etiquetado

El Reglamento (CE) 1272/2008 establece que las sustancias o mezclas clasificadas como peligrosas y contenidas en un envase, llevarán una etiqueta, escrita en la lengua o lenguas oficiales del Estado o Estados miembros en los que se comercialice.

Las etiquetas deben indicar:

- El nombre, la dirección y el número de teléfono del proveedor o proveedores.
- La cantidad nominal de la sustancia o mezcla contenida en el envase a disposición del público, salvo que dicha cantidad esté especificada en otro lugar del envase.
- La identificación del producto: nombre de la sustancia o de la mezcla y un número de identificación.
- El pictograma o los pictogramas de peligro correspondientes.
- Las palabras de advertencia "**PELIGRO**" o "**ATENCIÓN**", para alertar al usuario de la existencia de un peligro potencial de mayor o menor gravedad.
- **Frases H** o indicaciones de peligro. Son frases que, asignadas a una clase o categoría de peligro, describen la naturaleza de los peligros de una sustancia o mezcla peligrosa, incluyendo cuando proceda el grado de peligro. Cada tipo de estas Frases "H" comienza en una numeración determinada, de manera que las de peligros físicos comienzan en la H200, las de peligros para la salud en la H300, y las referidas a peligros para el medio ambiente lo hacen a partir de la H400. Ejemplos: "Peligro de incendio o de proyección", "Mortal en caso de ingestión"...
- **Frases P** o consejos de prudencia. Son frases que describen la medida o medidas recomendadas para minimizar o evitar los efectos adversos causados por la exposición a una sustancia o mezcla peligrosa durante su uso o eliminación. Su número sobrepasa el centenar y cada tipo de Frase "P" comienza en una cifra determinada. Así, las de tipo general comienzan por la P100, las de prevención por la P200, las de respuesta por la P300, las de almacenamiento por la P400 y las de eliminación por la P500. Ejemplos: "Proteger de la humedad", "Mantener fuera del alcance de los niños"...
- Información complementaria: incluye consejos de prudencia sobre las propiedades físicas o relativas a efectos sobre la salud humana, como "En contacto con el agua libera gases tóxicos".

En la etiqueta o el envase de un producto fitosanitario NO podrán incluirse indicaciones tales como "no tóxico", "no nocivo", "no contaminante", "ecológico", ni otras que señalen que el producto no es peligroso. Cuando la forma o el reducido tamaño de los envases no permitan incluir la información que debe aparecer en la etiqueta, esta se podrá indicar en etiquetas plegables, en etiquetas colgadas o en un envase exterior.

5.3.2 Símbolos e indicaciones de peligro

La etiqueta de los productos fitosanitarios debe indicar claramente la peligrosidad del producto, con el fin de proteger al usuario, al público en general y al medio ambiente. Por esto, los símbolos e indicaciones de peligro deberán ocupar un lugar bien visible dentro de la etiqueta del producto.

El Reglamento CE 1272/2008, sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas establece las características de los pictogramas de peligro. Tienen forma de cuadrado apoyado en un vértice y llevan un símbolo en color negro sobre fondo blanco, con un marco rojo lo suficientemente ancho para ser visible. Junto al pictograma de peligro aparecerá una de las siguientes palabras de advertencia, que hace referencia a la gravedad del peligro:

- **PELIGRO**, para las categorías más peligrosas
- **ATENCIÓN**, para las categorías menos peligrosas

Figura 1. Ejemplo de etiqueta para producto fitosanitario autorizado en aplicación aérea

5.3.3 Ficha de Datos de Seguridad

La información sobre la peligrosidad de los productos químicos es imprescindible para conocer el riesgo que su manipulación presenta, y en consecuencia adoptar los métodos de trabajo adecuados para la protección de la salud y del medio ambiente. Las fichas de datos de seguridad de los productos químicos constituyen una herramienta fundamental que aporta información no solamente sobre la peligrosidad de los productos sino sobre aspectos tales como la gestión de residuos, primeros auxilios o datos fisicoquímicos de gran ayuda en la manipulación de los mismos.

La información que contienen las fichas de datos de seguridad amplía la que debe llevar la etiqueta. El Reglamento (UE) nº 453/2010 de la Comisión de 20 de mayo de 2010 regula los contenidos, el formato y los requisitos para elaborar la ficha de datos de seguridad.

El personal responsable de la comercialización, fabricación, importación o distribución de un producto fitosanitario clasificado como peligroso, debe facilitar al usuario profesional una ficha de datos de seguridad de ese producto, en papel o en formato digital. Si estos productos peligrosos se venden al público con la información suficiente para que el usuario pueda tomar las medidas necesarias para proteger la salud y el medio ambiente, no es necesario facilitar la ficha de datos de seguridad, salvo que se pida expresamente. En caso de que el producto no esté clasificado como peligroso según lo dispuesto en la normativa vigente, el responsable de la comercialización deberá facilitar la ficha de datos de seguridad al usuario, siempre que este la solicite.

Las fichas de datos de seguridad se facilitan de manera gratuita y en la primera entrega del producto, salvo que esta sufra revisiones por la aparición de nuevos conocimientos relativos a la seguridad y protección de la salud y del medio ambiente. Esta revisión de la ficha, denominada “Revisión… (fecha)” debe entregarse a los destinatarios que hubieran recibido el producto en los 12 meses precedentes.

La ficha de datos de seguridad deberá redactarse, al menos, en la lengua oficial del Estado e incluirá obligatoriamente las siguientes secciones:

1) Identificación de la sustancia y del responsable de su comercialización.
2) Composición/información sobre los componentes.
3) Identificación de los peligros.
4) Primeros auxilios.
5) Medidas de lucha contra incendios.
6) Medidas que deben tomarse en caso de vertido accidental.
7) Manipulación y almacenamiento.
8) Controles de exposición/protección individual.
9) Propiedades físico-químicas.
10) Estabilidad y reactividad.
11) Informaciones toxicológicas.

12) Informaciones ecológicas.
13) Consideraciones relativas a la eliminación.
14) Informaciones relativas al transporte.
15) Informaciones reglamentarias.
16) Otras informaciones que el proveedor considere importantes para la salud y la seguridad del usuario, así como para la protección del medio ambiente.

En la ficha de datos de seguridad de un producto viene reflejado si su uso está autorizado para aplicaciones aéreas. Solo los productos autorizados pueden ser utilizados para este fin.

5.4 Síntomas de intoxicación y recomendaciones para el usuario

Cuando la persona encargada de la manipulación o la aplicación de productos fitosanitarios no toma las medidas de protección necesarias o bien ingiere de manera accidental alguna de estas sustancias y sufre una intoxicación, es habitual que aparezcan una serie de síntomas algunos más específicos según el grupo químico del producto que ha causado la intoxicación y otros más genéricos, como dolor de cabeza, visión borrosa, falta de apetito, nerviosismo, dermatitis, etc.

Los síntomas y efectos sobre la salud pueden ser numerosos y variables, en función de la diversidad de productos, modo de utilización, tiempo y modo de exposición y, por supuesto, de la susceptibilidad personal de cada individuo. El siguiente cuadro recoge un resumen de los síntomas y efectos más frecuentes de los principales grupos de productos fitosanitarios.

GRUPO QUÍMICO	SÍNTOMAS	EFECTOS
Organoclorados	Vómitos, diarreas, mareos, irritabilidad, dolor de cabeza y temblores.	Una intoxicación grave puede producir importantes lesiones en el hígado y los pulmones.
Organofosforados Carbamatos	Aumento de sudoración, salivación y lagrimeo, dolores de estómago, náuseas, vómitos y diarrea. También debilidad, calambres musculares, confusión mental, mareos y somnolencia.	La intoxicación produce inhibición de la acetilcolinesterasa, una enzima muy importante para la actividad del sistema nervioso. En intoxicaciones agudas el paciente puede quedar ciego o paralítico, e incluso morir. Las alteraciones pueden mantenerse durante años (en el caso de los carbamatos menos tiempo).
Bipirílidos	Irritación de boca y garganta, dolores de estómago, náuseas, vómitos y diarreas, daños en el riñón y el hígado.	Una intoxicación grave puede producir un “shock” y la muerte solo varias horas después de la ingestión.
Piretroides	Irritación de ojos y piel, picazón intensa, estornudos y hormigueos.	Elevada capacidad para producir alergias. Dosis muy altas pueden provocar daños permanentes en el sistema nervioso.
Neonicotinoides	Diarrea, dolor de estómago, debilidad de pulso, parálisis cardíaca.	Los síntomas que se producen son similares a los de la nicotina. En casos extremos se producen convulsiones e incluso la muerte.

Tabla 5. Síntomas y efectos más frecuentes

Cuando una persona sufre una intoxicación de cualquier tipo causada por un producto fitosanitario, debe ser trasladada 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, podrá aplicar el tratamiento adecuado.

La gran variedad de productos existentes y las diferentes vías de absorción (respiratoria, digestiva, cutánea), hacen que la forma en que se presentan las intoxicaciones sea muy variada, circunstancia que hace necesaria una rápida actuación médica. Además, otras enfermedades de diferente origen, como son las enfermedades infecciosas o las causadas por un calor excesivo, se asemejan bastante a las intoxicaciones, lo que incide aún más en la necesidad de una actuación rápida.

Existen una serie de síntomas, generalmente fáciles de identificar, que indican la posibilidad de una intoxicación por un producto fitosanitario. Cuando se detecte uno o varios de estos síntomas en alguien que se encuentre manipulando un producto (durante el proceso de fabricación, transporte y/o almacenamiento) o bien aplicándolo, deberá procederse a su traslado inmediato para que reciba asistencia sanitaria.

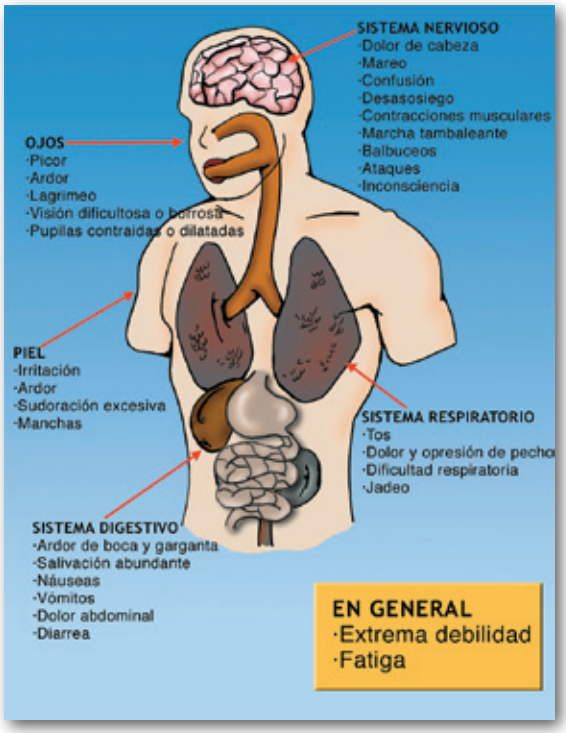

Figura 2. Sintomas generales producidos por una intoxicación por productos fitosanitarios

5.5 Primeros auxilios

Si se sospecha que se ha producido una intoxicación por la manipulación o uso de productos fitosanitarios, se debe actuar siguiendo la denominada conducta **PAS: Proteger, Avisar y Socorrer**.

- **Proteger**. El primer paso es protegerse utilizando el equipo necesario (guantes, máscara, gafas...) para evitar la exposición al producto y apartar a todas las personas y en especial a la víctima del lugar del accidente.

- **Avisar**. Una vez retirada la víctima, es importante conseguir asistencia médica lo antes posible, llamando al 112, o trasladar al paciente al lugar más próximo donde se pueda conseguir dicha asistencia.

Durante todo el proceso de asistencia al intoxicado, desde que se detecta el problema hasta que se consigue la actuación de personal sanitario, se puede obtener información llamando al Servicio de Información Toxicológica, que ofrece servicio durante las 24 horas del día a cualquier persona que lo solicite.

Figura 3. Llamando al 112 es posible obtener asistencia sanitaria

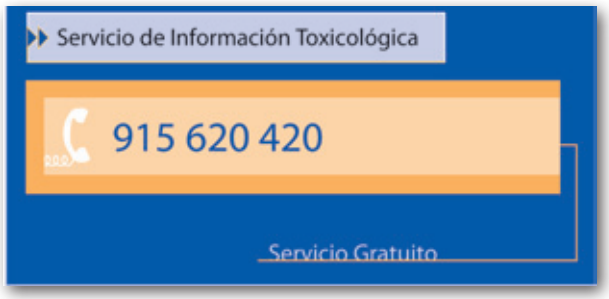

Figura 4. Teléfono gratuito de información toxicológica

Cuando se realice la llamada al servicio de emergencia, o al de Información Toxicológica, es importante facilitar la máxima información posible acerca del accidente. Si es posible, se debe disponer de la siguiente información:

- Producto causante de la intoxicación (recoger las etiquetas de los envases).
- Vía de absorción del producto.
- Equipo de protección que utilizaba el intoxicado.
- Edad y peso aproximados del paciente. En caso de que pueda hablar, preguntárselo.

- **Socorrer**. Si no es posible trasladar urgentemente al paciente, o bien mientras se espera la ayuda médica, se deberá realizar el tratamiento de primeros auxilios, que si bien no sustituye al tratamiento médico, puede salvar la vida de la persona accidentada.

En primer lugar, hay que comprobar los signos vitales de la persona intoxicada, es decir, si está consciente y si tiene respiración y pulso. Si la persona accidentada está consciente y respira bien, se pueden realizar las siguientes **actuaciones mientras llega la ayuda médica**:

- Si el producto fitosanitario **ha entrado en contacto con los ojos**: lavarlos tan rápido como sea posible, con abundante agua fría a chorro durante 15 minutos aproximadamente. Una vez lavados, taparlos con un apósito limpio.
- Si el producto **ha entrado en contacto con la piel**: eliminarlo lo antes posible. Retirar la ropa contaminada (utilizando guantes impermeables), aplicar agua fría sin frotar. Si se ha producido irritación cutánea, retirar la ropa y taparlas con un apósito limpio.
- Si **ha sido inhalado**: trasladar a la víctima (no debe caminar) a algún lugar donde haya aire fresco tan pronto como sea posible. Aflojar todas las ropas que estén apretadas y mantener a la víctima lo más tranquila posible y de costado con el mentón hacia arriba.

- Si el producto fitosanitario **ha sido ingerido**: verificar la etiqueta para ver si recomienda provocar el vómito. Si no dice nada al respecto, se debe contactar con el Centro Nacional de Toxicología para averiguar si debe provocarse.
  - Nunca induzca al vómito a no ser que el Centro Nacional de Toxicología o específicamente un médico aconseje hacerlo.
  - Nunca induzca al vómito si la víctima está inconsciente o convulsionando. Podría ahogarse con el vómito y morir.
  - Provocar el vómito introduciendo un dedo en la boca del paciente hasta tocar el final de la garganta.
  - Es muy importante que la persona intoxicada no fume ni consuma ninguna bebida alcohólica. **No se debe suministrar leche** a una persona que haya ingerido un producto fitosanitario, porque puede facilitar la absorción de alguno de estos productos desde el intestino. No proporcionar nada por vía oral a pacientes inconscientes, además deben mantenerse tumbados de costado.

Figura 5. Nunca administrar bebida a una persona intoxicada

Siempre se debe buscar asesoramiento de un equipo médico antes de regresar al trabajo, aunque después de estas medidas de primeros auxilios se produzca una completa recuperación

5.5.1 Reanimación Cardiopulmonar (RCP)

En ocasiones, al comprobar los signos vitales de la persona intoxicada, no todos están bien. En ausencia de alguno de los signos vitales (consciencia, respiración y/o pulso) se debe actuar con rapidez y realizar una Reanimación Cardiopulmonar (RCP) para mantener la oxigenación mínima del cerebro y de otros órganos vitales, evitando el daño irreversible por la falta de circulación y oxigenación. La secuencia de actuación debe ser la siguiente:

- **Detección de la ausencia de consciencia**. Observar si responde a estímulos, moviéndolo suavemente por los hombros y preguntándole qué ha pasado o si está bien. Si se obtiene respuesta, no hay paro cardíaco, si no hay respuesta, comprobar respiración.

- **Detección de la ausencia de respiración y pulso**. Para comprobar la respiración hay que **mirar** los movimientos torácicos, **oír** el fluyo del aire a su paso por boca o nariz y **sentir** el aliento en la mejilla.

Si la persona respira, colocarla en posición lateral de seguridad (de costado y con el dorso de la mano externa bajo la mejilla). Si la persona no respira, se deben abrir las vías aéreas y comprobar si la lengua o cualquier objeto está obstruyéndolas:

- Para abrir las vías respiratorias se realiza una hiperextensión del cuello, mediante la denominada **maniobra frente-mentón**.
- Posteriormente, se observa la boca y se retira cualquier objeto que pueda obstruir la parte superior de las vías, utilizando el dedo índice como si de un gancho se tratara.
- Una vez despejadas las vías aéreas, comprobar nuevamente si la víctima respira y si tiene pulso (con los dedos índice y corazón en la carótida).

Figura 6. Maniobra frente-mentón

- Si respira, colocarlo en posición lateral de seguridad hasta que llegue la ayuda médica.
- Si no respira, realizar la reanimación cardiopulmonar como se indica a continuación.

Pasos para realizar la RCP:

- Colocar al paciente sobre una superficie dura.
- Localizar el punto de aplicación del masaje en la línea media del tórax, aproximadamente en la mitad inferior del esternón (hueso plano), entre los dos pechos.
- Colocar el talón de la mano derecha y sobre esta aplicar el talón de la izquierda, entrelazando los dedos de ambas manos.
- Con los brazos estirados y perpendiculares al esternón, ejercer presión directa sobre el tórax, comprimiendo unos 4 o 5 cm, a un ritmo de unas dos compresiones por segundo.
- Alternar el masaje cardiaco con la respiración artificial, a un ritmo de dos insuflaciones cada treinta compresiones (30:2).
- Para la respiración artificial, sellar los labios de la víctima con los de la persona que reanima, pinzar la nariz y soplar suavemente, comprobando la elevación del pecho.
- Retirarnos para que la víctima expulse el aire y repetir la acción.

Figura 7. Masaje cardiaco

Figura 8. Respiración artificical

Estas maniobras (masaje - respiración) no deben detenerse hasta que llegue el equipo de emergencias, a menos que aparezcan dos respiraciones espontáneas de la víctima o movimientos espontáneos que indiquen que se ha recuperado.

5.5.2 Conducta a seguir después de haber sufrido una intoxicación

En el caso de sufrir una intoxicación por productos fitosanitarios, el paciente deberá evitar cualquier posibilidad de contacto con este tipo de sustancias hasta su recuperación definitiva, no realizando ninguna actividad laboral relacionada con estas sustancias.

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 contengan o donde se estén manipulando productos fitosanitarios.
- 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.

5.6 Estructuras de vigilancia sanitaria

La Unión Europea, a través de la Directiva de Uso Sostenible de los Productos Fitosanitarios (Directiva 2009/128/CE), obliga a establecer programas de investigación destinados a determinar el impacto de la utilización de los productos fitosanitarios sobre la salud humana y el medio ambiente, incluidos estudios sobre los grupos de alto riesgo como son los agricultores y trabajadores agrícolas.

En el año 2000 la Junta de Andalucía puso en marcha un **programa de vigilancia especial de las intoxicaciones agudas por productos fitosanitarios**, llevado a cabo por el Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Andalucía (SVEA), dependiente de la Consejería de Salud y Bienestar Social. Este programa permite conocer los casos de intoxicaciones agudas por productos fitosanitarios debidas a exposición ocupacional en cada provincia y averiguar datos sobre los productos químicos involucrados, las medidas de prevención, los perfiles sociodemográficos de los afectados, etc.

Los objetivos del programa de vigilancia epidemiológica son los siguientes:

- Disminución de las intoxicaciones agudas por productos fitosanitarios.
- Potenciación de la declaración de brotes de intoxicación a través del Sistema de Alerta Epidemiológica.
- Establecimiento, al inicio del programa, de zonas de Especial Vigilancia en distritos y zonas básicas de salud concretas, con declaración individual mediante ficha específica.

- Analizar las características epidemiológicas (tiempo, lugar, persona) de la enfermedad y las circunstancias que favorecen una mayor incidencia de las intoxicaciones.
- Contribuir a la investigación sobre utilización de métodos diagnósticos y efectos en la salud de estas sustancias, en especial sobre las nuevas que se empleen, o sobre efectos de carácter crónico.

El programa de vigilancia de las intoxicaciones agudas por productos fitosanitarios, establece la necesidad de declarar una situación de alerta a la **Red de Alerta de Salud Pública**, de la Consejería de Salud y Bienestar Social, llamando al teléfono 902 220 061, en los casos siguientes:

- Aparición de más de un caso de intoxicación en un ámbito geográfico determinado en un plazo de 48 horas. Puede ser por motivo laboral, uso doméstico, consumo de agua, ingesta de alimentos, etc.
- Aparición de un caso pero habiendo exposición de más personas.
- No ha habido ningún caso pero se incrementa bruscamente la concentración de productos fitosanitarios en las rutas de exposición humana: aire, agua o alimentos (ejemplo: introducción accidental de plaguicidas en la red de abastecimiento de agua).

Desde el año 2008, tras la publicación de la Orden por la que se desarrolla el Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Andalucía (BOJA nº 4 de 8 de enero de 2009), las intoxicaciones agudas por productos fitosanitarios quedan incluidas dentro de la lista de **enfermedades de declaración obligatoria (EDO)**, como enfermedad de notificación ordinaria.

Esto supone que, ante un caso de intoxicación aguda por productos fitosanitarios, es obligatorio su declaración preferentemente el mismo día de su sospecha diagnóstica o, como máximo, en el plazo de 48 horas de la misma. Dicha declaración ordinaria se realizará para todos los casos detectados, según la secuencia que se muestra en el siguiente esquema.

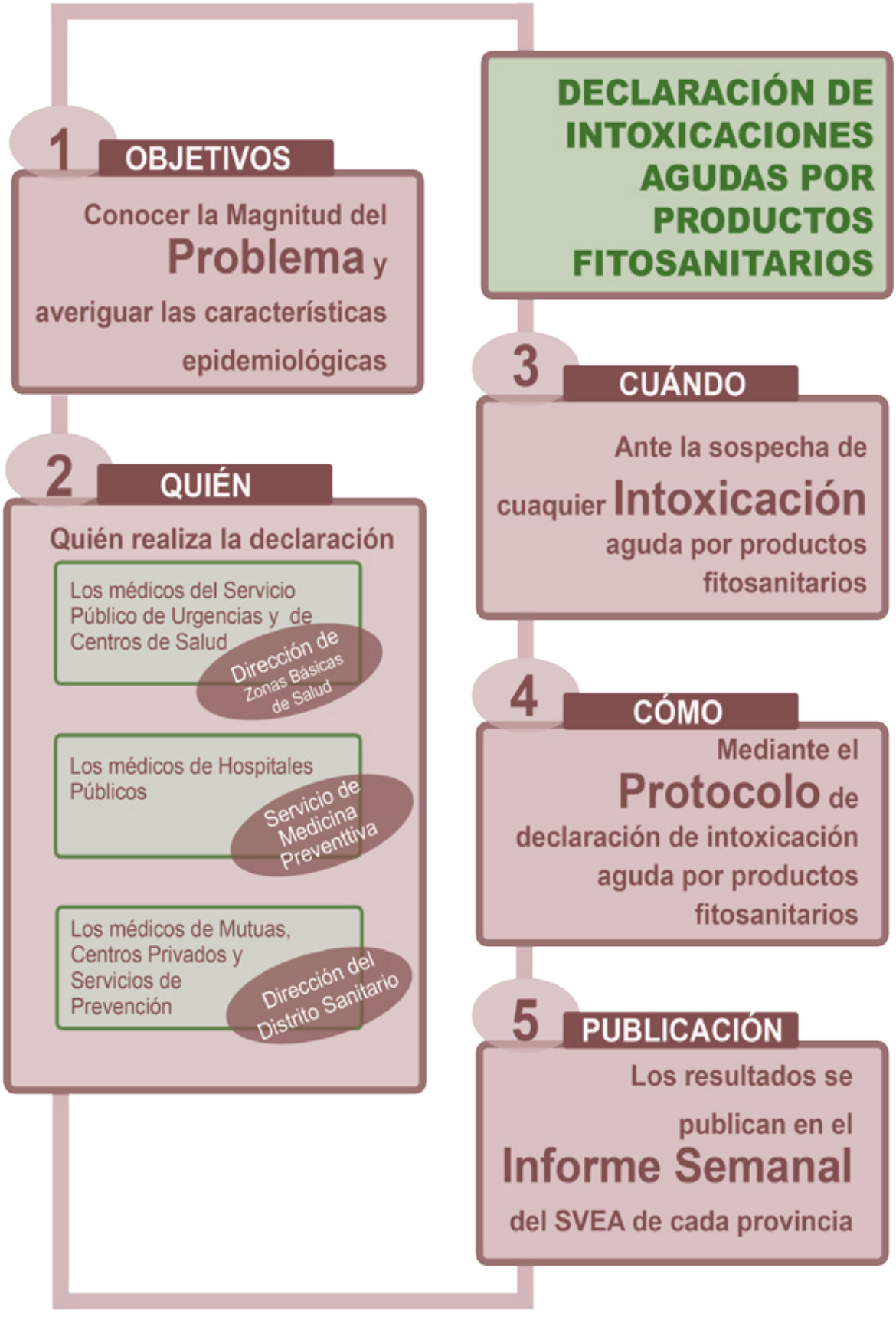

Figura 9. Secuencia a seguir en caso de intoxicación

RESUMEN

La etiqueta de los productos fitosanitarios constituye un resumen de las características relacionadas con su manipulación y uso. Debe contener claramente entre otros datos, la identificación de las sustancias que lo componen, los símbolos de peligro y las frases de riesgo asociadas. Además de la etiqueta, los usuarios dispondrán de la ficha de datos de seguridad de cada producto, en la que se recoge toda la información necesaria del mismo, no solo sobre su peligrosidad, sino también aspectos como la gestión de residuos, primeros auxilios, manipulación, transporte, etc

La toxicidad de un producto fitosanitario depende de una serie de factores relacionados con sus propiedades físico-químicas (dosis, impurezas, solubilidad, etc.), con las condiciones climáticas (temperatura y presión atmosférica) y con las características fisiológicas del individuo expuesto a dicho producto.

Los efectos nocivos de los productos fitosanitarios sobre personas o animales se manifiestan en forma de intoxicaciones de distinta gravedad según la dosis que entre en el cuerpo, la vía de acceso (digestiva, respiratoria o cutánea) y el tiempo de exposición.

Cuando una persona sufre algún tipo de intoxicación por la absorción de un producto fitosanitario se debe buscar ayuda médica de inmediato, llamando al 112 o transportando al intoxicado al centro médico más cercano.

Hay una serie de actuaciones o primeros auxilios, cuyo conocimiento es necesario y que se deben realizar mientras se espera la ayuda médica o en el caso de no poder trasladar urgentemente al paciente al centro sanitario.

UNIDAD DIDÁCTICA 6

APLICACIONES AÉREAS: CONDICIONES GENERALES Y PLANES DE APLICACIÓN

6.1 Introducción

En España, las aplicaciones aéreas están reguladas en el Capítulo VI del Real Decreto 1311/2012, de 14 de septiembre, por el que se establece el marco de actuación para conseguir un uso sostenible de los productos fitosanitarios.

Solo podrán realizarse las aplicaciones aéreas autorizadas por el órgano competente de la Comunidad Autónoma donde vayan a realizarse, o las que sean promovidas por la propia administración, tanto para el control de plagas declaradas de utilidad pública (según el artículo 15 de la Ley), como para el control de otras plagas en base a razones de emergencia.

Para su aprobación, será necesario que no se disponga de una alternativa técnica y económicamente viable, o que las existentes presenten desventajas en términos de impacto en la salud humana o el medio ambiente.

Si la zona sobre la que se va a efectuar la pulverización está próxima a zonas habitadas o transitadas, en el procedimiento de autorización deberá considerarse el posible impacto sobre la salud humana, incluyéndose en la autorización, en caso necesario, medidas específicas de gestión del riesgo, para velar que no se produzcan efectos adversos.

Los tratamientos se realizarán con productos fitosanitarios expresamente autorizados para el cultivo y plaga de que se trate, y aprobados específicamente para aplicación aérea por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA), previa evaluación específica de los riesgos que supone este tipo de aplicaciones.

El personal que realice tratamientos fitosanitarios desde o mediante aeronaves, debe estar en posesión del carné de piloto aplicador, sin perjuicio del cumplimiento de la normativa específica que regula la concesión de licencias en el ámbito de la navegación aérea.

6.2 Condiciones generales de las aplicaciones aéreas de productos fitosanitarios

En este apartado se detallan las condiciones generales que han de cumplir las aplicaciones aéreas de productos fitosanitarios para su autorización, según lo establecido en el Anexo VI del Real Decreto 1311/2012.

6.2.1 Director de tratamiento

Se designará un director de tratamiento responsable de que se cumpla lo establecido en el plan de aplicación. El director de tratamiento deberá estar en posesión de la titulación universitaria habilitante para ejercer como asesor en gestión integrada de plagas.

6.2.2 Empresa de tratamientos aéreos

Sin perjuicio de la normativa vigente en materia de aviación civil y comercial que deben cumplir las empresas que efectúen tratamientos fitosanitarios con medios aéreos, se exigirá que la empresa esté inscrita en la correspondiente sección del Registro Oficial de Productores y Operadores de Medios de Defensa Sanitaria (ROPO) de la comunidad autónoma donde se encuentre el domicilio de la empresa.

Las empresas deberán tener en vigor en el momento de efectuar los tratamientos las correspondientes pólizas de seguros de responsabilidad civil y química de las aeronaves.

6.2.3 Aeronaves para el tratamiento

Sin perjuicio de la normativa existente en materia de aviación civil y comercial que deben cumplir las aeronaves para tratamientos fitosanitarios, además de los correspondientes certificados de estar en perfectas condiciones de vuelo y haber pasado las revisiones pertinentes, se exigirá que vayan provistas del siguiente equipamiento:

- Emisora tierra-aire, con un equipo completo para transmitir y recibir desde el puesto de control en tierra, siendo imprescindible la conexión permanente entre el piloto y el personal de tierra. Estos equipos se revisarán diariamente comprobando su correcto funcionamiento.

- Sistemas de posicionamiento global (GPS) que cuenten con un servicio de corrección diferencial en tiempo real correctamente configurado (DGPS), así como con todos los equipos necesarios a instalar en los aviones que permitan planificar previamente los vuelos y discriminar zonas a tratar de las que no son objetivo del tratamiento, así como la determinación de zonas de seguridad por diferentes causas (cultivos ecológicos, cauces de agua, espacios de especial protección medioambiental, etc.).

- Sistemas con la suficiente capacidad de almacenamiento de datos para grabar los datos de los tratamientos efectuados (dosis, pasadas de tratamientos, etc.), y guardar esta información georeferenciada en UTM (preferentemente formato «shapefile») durante un periodo mínimo de 3 años, estando a disposición del órgano competente en caso de inspección.

- Equipos que permitan controlar la dosificación del producto aplicado (tipo «flowmeter»).

Figura 1. Equipos de tratamiento aéreo

Los tratamientos con productos fitosanitarios realizados con aeronave pilotada por control remoto (RPAS), los coloquialmente llamados DRONES, están considerados como tratamientos aéreos. Por este motivo, no solo están regulados por la legislación nacional y comunitaria sobre el uso sostenible de los productos fitosanitarios, sino que además se encuentran regulados por la normativa sobre seguridad aérea.

Para la realización de actividades de aplicación de productos fitosanitarios con un RPAS, la persona física o jurídica debe de estar habilitada como operador de RPAS/drones en la Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA) de acuerdo al Real Decreto 1036/2017, de 15 de diciembre, por el que se regula la utilización civil de las aeronaves pilotadas por control remoto. El procedimiento de habilitación/autorización como operador y el resto de información detallada se encuentra disponible en la página web de la Agencia Estatal de Seguridad Aérea.

Los operadores de drones habilitados en la Agencia Estatal de Seguridad Aérea para el ejercicio de operaciones aéreas especializadas o para la realización de vuelos experimentales que deseen realizar tratamientos con productos fitosanitarios, además de cumplir la normativa sobre inspección de equipos de aplicación de productos fitosanitarios y la normativa sobre uso de productos fitosanitarios, debe disponer de la siguiente documentación, elaborada bajo su responsabilidad:

- Documentación relativa a la caracterización de los drones, incluyendo la definición de su configuración, características y prestaciones.

- Manual de operaciones con los procedimientos específicos de las actividades.
- Estudio aeronáutico de seguridad de las operaciones, que tendrá en cuenta los posibles riesgos de las mismas en función de la tecnología usada, el entorno operacional y los factores humanos.
- Registros de los vuelos de prueba, realizados previamente a la operación, que demuestren que la actividad se puede realizar con seguridad.
- Programa de mantenimiento de las aeronaves.
- Póliza de seguro que cubra la responsabilidad civil frente a terceros, Esta póliza deberá cubrir a las aeronaves con las que se pretenda realizar la operación, así como las actividades a realizar.
- Los pilotos de drones deben demostrar obligatoriamente que poseen los conocimientos teóricos y prácticos necesarios, así como ser mayor de edad y estar en posesión de un certificado médico adecuado.
- Certificado de aeronavegabilidad y manual de instrucción cuando corresponda.

La legislación que regula la operación civil de los drones en España, permite su uso bajo régimen de autorización en los siguientes casos:

- En zonas con aglomeraciones de edificios en ciudades, pueblos o lugares habitados o de reuniones de personas al aire libre.
- Dentro de espacio aéreo controlado o zona de información de vuelo (FIZ).
- De noche.
- Fuera del alcance visual del piloto (operaciones BVLOS) para aeronaves a partir de 2 kg.
- Las aeronaves cuya masa máxima al despegue sea superior a 25 kg, a excepción de las operaciones con aeronaves de hasta 50 kg en vuelo visual.

Actualmente los tratamientos con drones están sometidos al mismo proceso de autorización que el resto de las aplicaciones aéreas reguladas en el Capítulo VI del Real Decreto 1311/2012.

6.2.4 Equipos de aplicación de fitosanitarios

Los equipos de aplicación tendrán que estar en cada momento en perfectas condiciones de funcionamiento y mantenimiento y correctamente calibrados, para garantizar unas dosificaciones exactas. Estos equipos deberán haber pasado la inspección técnica establecida en la normativa correspondiente y encontrarse inscritos en el censo del registro oficial de maquinaria agrícola (ROMA).

Figura 2. Los equipos han de estar correctamente inspeccionados antes de realizar tratamientos

6.2.5 Personal

Sin perjuicio de la normativa existente en materia de aviación civil y comercial que deben cumplir los pilotos, todo el personal, más aquel que se encargue de las funciones de carga de los aviones y la manipulación de los productos fitosanitarios, deberá tener la capacitación adecuada para la aplicación y manipulación de estos productos que establezca la normativa en vigor, capacitación que deberá estar acorde con su responsabilidad en el tratamiento y con la toxicidad de los productos empleados.

El personal deberá estar en disposición de acreditar dicha capacitación en la propia pista de tratamientos ante el órgano competente.

En todo tratamiento fitosanitario por medios aéreos, en la zona de carga de las aeronaves, el personal estará compuesto como mínimo por una persona titular del carné de usuario profesional de productos fitosanitarios de nivel básico y por el piloto, que será titular del carné de usuario profesional de productos fitosanitarios de nivel piloto aplicador.

Asimismo, en cumplimiento de la normativa vigente en prevención de riesgos laborales, todo el personal participante en los tratamientos fitosanitarios llevará el correspondiente Equipo de Protección Individual, cuya composición dependerá del grado de implicación y actuaciones a llevar a cabo por cada una de las personas actuantes dentro del conjunto de operaciones de que consta el tratamiento fitosanitario.

6.2.6 Realización del tratamiento

Los tratamientos se realizarán siguiendo las condiciones establecidas en el plan de aplicación autorizado por el órgano competente.

Diariamente, antes del inicio del tratamiento, es decir, antes de la carga del producto fitosanitario, se deberá comprobar que todos los equipos de aplicación de productos fitosanitarios y de posicionamiento global funcionan adecuadamente, no existiendo fugas ni un mal funcionamiento de los aparatos.

No se aplicarán productos fitosanitarios por medios aéreos sobre núcleos urbanos o masas de agua (ríos, lagunas o embalses), asentamientos apícolas ni cultivos ecológicos no objeto de tratamiento, dejando a su alrededor una franja de seguridad mínima de 100 metros en la cual no podrá realizarse ningún tratamiento por medios aéreos. En casos debidamente justificados en el plan de aplicación autorizado por el órgano competente, esta distancia podría reducirse.

Figura 3. Los tratamientos se realizarán fuera de los núcleos urbanos

En caso de que durante el transcurso de la aplicación surja algún problema mecánico o técnico que condicione el correcto tratamiento, se deberá volver a la zona de carga de las aeronaves, interrumpiéndose el tratamiento hasta que dichos problemas sean subsanados.

La altura de vuelo y la velocidad de trabajo estarán condicionadas por el tipo de aplicación, el cultivo a tratar y la aeronave a utilizar. Dichos parámetros deberán ajustarse, dentro de lo que la seguridad permita, a unos valores que posibiliten una óptima distribución del producto, debiendo tenerse especial consideración de los mismos conforme se incremente el riesgo de deriva.

En los caminos y vías de acceso a la zona de carga y de tratamiento, se instalaran señales específicas advirtiendo de la realización de tratamientos aéreos con productos fitosanitarios. Estas señales se mantendrán hasta la finalización de los mismos.

El tratamiento se realizará siempre de acuerdo con las buenas prácticas de tratamientos aéreos establecidas a nivel internacional o nacional, y en condiciones meteorológicas adecuadas, de manera que en caso de empeorar las mismas de forma significativa, se suspenderá el mismo hasta que se restablezcan las condiciones adecuadas. Por esta razón, deberán consultarse las previsiones meteorológicas de la zona antes del tratamiento.

La empresa aplicadora velará porque la zona de carga de aeronaves quede libre de vertidos y material originado en el desarrollo de los tratamientos, siendo responsable del estado en que quede la dicha zona.

6.2.7 Control de los trabajos

Por cada jornada de aplicación, se deberá rellenar un documento acreditativo de los vuelos realizados que se entregará al director del tratamiento fitosanitario. Dicho documento deberá contener como mínimo los siguientes datos:

- Empresa que realiza el tratamiento.
- Matrícula de la/s aeronave/s.
- Identificación del piloto/s.
- Fecha, hora de inicio y de finalización de cada vuelo.
- Pista desde la que se realizan los tratamientos.
- Producto fitosanitario empleado: nombre comercial, número de registro y dosis aplicada.
- Volumen de caldo (litros) aplicado.
- Superficie tratada (de forma aproximada).
- Plazos de seguridad.
- Documentación pertinente relativa a la Información georreferenciada en UTM (preferentemente formato «shapefile») de los datos de los tratamientos efectuados, tales como dosis o pasadas de tratamientos.
- Incidencias en el desarrollo de los tratamientos.

Estos documentos deberán guardarse, al menos, durante 3 años en los archivos de la empresa que realice los tratamientos.

6.3 Contenido del plan de aplicación aérea

El plan de aplicación aérea deberá adaptarse en su contenido a lo especificado en el anexo VII del Real Decreto 1311/2012, con los siguientes contenidos:

- Solicitante/s de la aplicación aérea o, en el caso de tratamientos oficiales, organismo de la Administración que lo promueve.
- Director del tratamiento.
- Compañía aérea que realiza las aplicaciones.
- Cultivo a tratar.
- Organismos nocivos objeto de tratamiento.
- Productos fitosanitarios a utilizar (nombre comercial y número de registro).
- Dosificación (cantidad de producto comercial por ha).
- Dosis de aplicación (cantidad total de caldo por ha).
- Zona de tratamiento (municipios) y superficie tratada/protegida.
- Identificación de las pistas utilizadas para la realización de los tratamientos y autorización por parte de sus propietarios en caso de que no sea la propia empresa de aplicación.
- Fechas de tratamiento.
- Memoria justificativa sobre la inviabilidad de realizar el control de la plaga por otros medios o, en su caso, de las ventajas que representa la aplicación aérea desde el punto de vista de salud humana, residuos, económico, medioambiental o eficacia en cuanto a la reinfestación con respecto a otras alternativas.
- Información gráfica de la zona a tratar, que incluirá mapas, al menos a escala 1:25.000, y una base de datos en formato electrónico en la que se indiquen las referencias SIGPAC de cada uno de los recintos objeto de la aplicación, así como los titulares de los cultivos de los mismos. Se identificarán también las zonas de exclusión enclavadas en la zona de tratamiento como pueden ser parcelas destinadas a la agricultura ecológica, espacios naturales protegidos, cursos de agua, núcleos poblados o parcelas destinadas al mismo cultivo del que es objeto la aplicación y no incluidas en la solicitud. Se representará la banda de seguridad mínima que se especificó en el apartado 6.2.6.
- En caso de que la pulverización aérea esté próxima a zonas abiertas al público, se deberá incluir una descripción de las medidas específicas de gestión del riesgo con el objeto de velar porque no se produzcan efectos adversos en la salud de los circundantes.
- En caso de pulverizaciones colectivas se deberá recabar la autorización expresa de cada uno de los agricultores titulares de los cultivos objeto de la solicitud o del representante legal de la entidad que los agrupe en su caso, salvo que las aplicaciones sean declaradas obligatorias y de utilidad pública.
- Certificado de inscripción de la empresa de aplicación en el Registro de la comunidad autónoma donde radique su sede social, así como copia de las correspondientes pólizas de seguros de responsabilidad civil y química de las aeronaves.

- Detalle de las medidas a aplicar para la información sobre la realización de aplicaciones aéreas a otros interesados, tales como ayuntamientos, asociaciones agrarias, oficinas comarcales o apicultores.
- Cualquier otra información que sea imprescindible para garantizar la correcta aplicación aérea de productos fitosanitarios y mitigar los posibles riesgos sobre la salud humana y el medio ambiente.

6.4 Procedimiento

6.4.1 Solicitud de autorizaciones especiales de aplicaciones aéreas

La solicitud de autorización de aplicación aérea se presentará ante el órgano competente de la comunidad autónoma. Podrán presentar la solicitud particulares, agrupaciones de productores, o las empresas que vayan a realizar la aplicación. La solicitud irá acompañada de un plan de aplicación que deberá ser aprobado por el órgano competente.

Salvo norma en contra de la comunidad autónoma correspondiente, el plazo máximo para dictar y notificar la resolución expresa será de seis meses, contados desde la fecha en que la solicitud haya tenido entrada en el registro del órgano competente para su tramitación. Transcurrido dicho plazo sin que se haya dictado y notificado la resolución, la solicitud se podrá entender estimada por silencio administrativo.

En el caso de los tratamientos aéreos promovidos por la administración, el órgano competente aprobará un plan de aplicación. El órgano competente podrá disponer que el plan de aplicación deba ser presentado por la empresa que vaya a realizar la aplicación.

El plan de aplicación previsto deberá ir firmado por una persona con titulación universitaria habilitante, y su contenido se ajustará, al menos, a lo establecido en el plan de aplicación aérea detallado en el punto anterior.

6.4.2 Registro y seguimiento de las aplicaciones aéreas

El órgano competente de la Comunidad Autónoma llevará una base de datos de las solicitudes y autorizaciones de las aplicaciones aéreas, y pondrá a disposición del público la información pertinente contenida en ella, haciendo referencia en cualquier caso a la zona, fecha y momento del tratamiento, así como al producto fitosanitario utilizado.

El órgano competente de la Comunidad Autónoma realizará un seguimiento para comprobar que las aplicaciones aéreas cumplen con las condiciones establecidas en la normativa. Este seguimiento podrá incluirse en el marco de los controles oficiales de cumplimiento de la normativa vigente en materia de productos fitosanitarios.

6.4.3 Manual de procedimiento

La Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible de la Junta de Andalucía, tiene un Manual de procedimiento para la tramitación de solicitudes de aplicación aérea de productos fitosanitarios en el ámbito agrícola. El objetivo de este manual es definir el procedimiento y detallar los requisitos que han de cumplir los interesados en realizar la aplicación aérea.

Figura 4. Manual de procedimiento para la tramitación de solicitudes de aplicación aérea de productos fitosanitarios en el ámbito agrícola

Haz clic sobre la imagen para descargarlo

RESUMEN

Solo podrán realizarse las aplicaciones aéreas autorizadas por el órgano competente de la Comunidad Autónoma donde vayan a realizarse, o las que sean promovidas por la propia administración. Para su aprobación, será necesario que no se disponga de una alternativa técnica y económicamente viable, o que las existentes presenten desventajas en términos de impacto en la salud humana o el medio ambiente y deberan utilizarse productos fitosanitarios expresamente autorizados para el cultivo y plaga de que se trate, y aprobados específicamente para aplicación aérea.

Los tratamientos con productos fitosanitarios realizados con aeronave pilotada por control remoto (RPAS), los coloquialmente llamados DRONES, están considerados como tratamientos aéreos.

Las empresas y personal que participa en las aplicaciones aéreas de productos fitosanitarios deben cumplir la normativa vigente en materia de aviación civil y comercial, asi como toda la normativa relacionada con la aplicación y utilización de producto fitosanitarios.

En la zona de carga de las aeronaves el personal estará compuesto como mínimo por una persona titular del carné de usuario profesional de productos fitosanitarios de nivel básico y por el piloto, que será titular del carné de usuario profesional de productos fitosanitarios de nivel piloto aplicador.

UNIDAD DIDÁCTICA 7

SEGURIDAD E HIGIENE. SALUD LABORAL

7.1 Introducción

Se entiende por riesgo laboral la posibilidad de que un trabajador sufra un determinado daño derivado de su trabajo.

Según la Organización Internacional del Trabajo (OIT), el sector agrario es una de las actividades con mayor grado de peligrosidad en relación a los riesgos laborales asociados a ella.

La Prevención de Riesgos Laborales (PRL) está regulada por normativas internacionales, europeas y estatales, que establecen los derechos y deberes de empresarios, trabajadores y fabricantes en esta materia.

Los empresarios tienen el deber de garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores de su empresa e informarles de los riesgos que les puedan afectar y de las medidas preventivas que deben aplicar para evitarlos.

La prevención de riesgos debe integrarse en la gestión de la empresa puesto que la protección de la seguridad y salud de los trabajadores no puede ser algo independiente del resto de sus actuaciones.

El Plan de Prevención de Riesgos Laborales es la herramienta a través de la cual se integra la actividad preventiva de la empresa en su sistema general de gestión y se establece su estrategia de prevención de riesgos laborales.

Mejorar las condiciones de seguridad de los trabajadores debe ser el objetivo prioritario para implantar un sistema de prevención de riesgos laborales en las empresas.

Beneficios que aporta:

- Ahorro de costes por reducción de accidentes-incidentes.
- Aumento de la productividad (del trabajo y de la calidad de las producciones).
- Mejoras cualitativas: satisfacción de los trabajadores.

Gastos que genera:

- Evaluación y control de riesgos.
- Implantación y mantenimiento de medidas preventivas: materiales, humanas y organizativas.

7.2 Marco legislativo en prevención de riesgos laborales

Existe una extensa normativa en materia de PRL legislada por las diferentes administraciones competentes en este ámbito, debido a la necesidad surgida ante el cambio de mentalidad en la sociedad. Esta necesidad ha fomentado la aparición de una cultura preventiva para mejorar la propia calidad y bienestar de los trabajadores. Dentro de este amplio marco normativo destacamos a continuación algunas de las **Leyes** más importantes:

- El artículo 40.2 de la Constitución Española encomienda a los poderes públicos, como uno de los principios rectores de la política social y económica, velar por la seguridad e higiene en el trabajo.
- Directiva Marco de Seguridad en el Trabajo 89/391/CEE: fija las principales normas que deben regir entre empresarios y trabajadores, así como las medidas para promover la mejora de la seguridad y la salud de los trabajadores en sus puestos de trabajo.
- Directrices sobre seguridad del producto: establecen los requisitos esenciales de seguridad que deben cumplir los productos para ser comercializados y la información que desde fábrica debe acompañar al artículo.

La legislación española regula la prevención de riesgos laborales en diferentes normativas, entre las que destacan las siguientes:

- Estatuto de los trabajadores (Real Decreto Legislativo 1/1995 de 24 de marzo), en el que se hace referencia a la seguridad e higiene en el trabajo.
- Ley General de la Seguridad Social (Real Decreto Legislativo 1/1994 de 20 de junio), que hace referencia a la protección de los trabajadores y sus familiares y define los accidentes de trabajo, las enfermedades profesionales y los grados de invalidez.
- Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/1995 de 8 de noviembre), que procede de la transposición al derecho español de la Directiva Marco de Seguridad y Salud Laboral 89/391/CEE.
- Reglamento de los servicios de prevención (Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, y Real Decreto 899/2015, de 9 de octubre que modifica el anterior), que aborda aquellos aspectos que hacen posible la prevención de los riesgos laborales como actividad integrada en el conjunto de actuaciones de la empresa y en todos los niveles jerárquicos de la misma.

- Real Decreto Legislativo 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social.
- Ley 54/2003 de Reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales, que refuerza la obligación de integrar la prevención de riesgos en la gestión general de la empresa a través de la implantación de un Plan de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ley 35/2014, de 26 de diciembre, por la que se modifica el texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social en relación con el Régimen jurídico de las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social.

También existen otras disposiciones legales sobre seguridad y salud en el trabajo, relacionadas con los lugares de trabajo, los equipos de trabajo y los riesgos ambientales, entre otros.

7.3 Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales

La Constitución española establece la necesidad de desarrollar una política de protección de la salud de los trabajadores, mediante la prevención de los riesgos derivados de su trabajo y encuentra en la Ley 31/1995 su pilar fundamental.

En esta Ley se configura el marco general en el que habrán de desarrollarse las distintas acciones preventivas y tiene dos objetivos generales:

- La promoción de la seguridad y salud de los trabajadores, aplicando las medidas necesarias para la prevención de los riesgos derivados del trabajo.
- La mejora de las condiciones de trabajo, proporcionando la información y la formación de los trabajadores.

La puesta en marcha de esta normativa supone la implantación de una cultura preventiva en todos los niveles de la empresa, así como el establecimiento de derechos y obligaciones en materia de prevención de riesgos laborales para el empresario y para los trabajadores.

7.4 Derechos y obligaciones en prevención de riesgos laborales

La aplicación de la Ley 31/1995 supone la implantación de una cultura de prevención de riesgos laborales en todos los ámbitos de la empresa, ya que establece derechos y deberes para los trabajadores y para los empresarios.

Los trabajadores tienen derecho a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo. Este derecho supone la existencia del correspondiente deber del empresario de protección de los trabajadores frente a los riesgos laborales.

Pero además de derechos, a los trabajadores les corresponde velar en el trabajo, de acuerdo con su formación y con las instrucciones del empresario, por su propia seguridad y salud y por la de aquellas otras personas a las que pueda afectar su actividad profesional a causa de sus actos y omisiones en el trabajo.

7.4.1 Derechos de los trabajadores

- Ser informados y formados sobre los riesgos para su seguridad y salud en el trabajo y cómo prevenirlos.
- Ser consultados y participar en las cuestiones relacionadas con la prevención de riesgos laborales.
- Poder interrumpir la actividad laboral en caso de riesgo grave o inminente.
- La vigilancia y prevención de su estado de salud en relación a su actividad laboral.

7.4.2 Obligaciones de los trabajadores

- Usar de modo correcto los equipos y maquinaria de trabajo.
- Utilizar correctamente los medios y equipos de protección facilitados por la empresa.
- Usar correctamente los dispositivos de seguridad de máquinas y herramientas.
- Informar de posibles situaciones de riesgo a los compañeros y al empresario.
- Cooperar con el empresario para garantizar unas condiciones de trabajo seguras.

Figura 1. Los EPI deben ser utilizados correctamente

7.4.3 Obligaciones de los empresarios

La Ley de Prevención de Riesgos Laborales establece que el empresario tiene el deber de garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores en todos los aspectos relacionados con el trabajo, adoptando las medidas preventivas oportunas que incluyen:

- Actividades de prevención de los riesgos profesionales.
- Actividades de información y de formación.
- Constitución de una organización preventiva y proporcionar los medios necesarios.

Son obligaciones del empresario en materia de prevención de riesgos laborales:

- Planificar la actividad preventiva incluyendo los medios humanos y materiales y los recursos económicos precisos para conseguir los objetivos propuestos.
- Evaluar los riesgos estimando la magnitud de los que no hayan podido evitarse y adoptar las medidas preventivas necesarias.
- Formar e informar a los trabajadores respecto a los riesgos existentes en su puesto de trabajo, las medidas preventivas adoptadas y el procedimiento de trabajo a seguir. La formación debe ser teórico-práctica, gratuita e impartirse durante la jornada laboral o, en su defecto, descontándose del tiempo de trabajo.

- Consulta y participación de los trabajadores o sus representantes, en todas las cuestiones que afecten a su seguridad y salud en el trabajo.
- Proporcionar los equipos de trabajo y medios de protección adecuados a los trabajadores, para garantizar la seguridad y la salud en el trabajo, así como vigilar el uso correcto de los mismos.
- Vigilar la salud de los trabajadores mediante reconocimientos médicos periódicos y adecuados a los riesgos inherentes a cada puesto de trabajo.
- Adoptar medidas en caso de emergencia o situaciones de riesgo grave o inminente como incendios, vientos huracanados, inundaciones y exposición a sustancias químicas.
- Investigar los accidentes o daños para la salud para detectar las causas de los hechos.
- Elaborar y conservar la documentación sobre Prevención de Riesgos Laborales en la empresa y ponerla a disposición de la autoridad laboral o sanitaria competente en la materia.
- Proporcionar protección específica a determinados trabajadores, entre los que se encuentran discapacitados físicos o psíquicos, menores de edad, mujeres embarazadas, etc.
- Coordinación y cooperación con las empresas contratadas cuando el empresario contrate los servicios de otra empresa o de un trabajador autónomo. Deberá proporcionar la información e instrucciones adecuadas con relación a los riesgos existentes y las medidas adoptadas.

Para poder garantizar la seguridad y salud en su centro de trabajo, los empresarios pueden exigir a sus trabajadores el cumplimiento de sus obligaciones en materia de prevención de riesgos laborales.

7.4.4 Obligaciones de los fabricantes, importadores y suministradores

Los fabricantes, importadores y suministradores de maquinaria, equipos, productos y útiles de trabajo deben garantizar que los productos que ponen en el mercado sean seguros y que no suponen un riesgo para la salud y la seguridad de los trabajadores siempre que se usen de forma correcta. En materia de prevención de riesgos laborales están obligados a:

- Asegurar que sus maquinarias, equipos y productos no constituyan una fuente de peligro para el trabajador.
- Envasar y etiquetar los productos de forma que se permita su conservación y manipulación en condiciones de seguridad.
- Suministrar la información que indique la forma correcta de utilización, las medidas preventivas que deban tomarse y los riesgos laborales que conlleven.
- Asegurar la efectividad de los elementos de protección, siempre que sean instalados y usados en las condiciones y de la forma recomendada por ellos.
- Proporcionar a los empresarios la información necesaria para que la utilización y manipulación se produzca sin riesgos.

7.5 GESTIÓN DE LA PREVENCIÓN

La Prevención de Riesgos Laborales (PRL) es el conjunto de actividades y/o medidas adoptadas o previstas en todas las fases de la actividad de una empresa con el fin de evitar o disminuir los riesgos derivados del trabajo. Esta es una tarea que precisa la responsabilidad, cooperación y participación de todas las personas que forman parte de la empresa.

El empresario tiene que abordar la prevención de los riesgos laborales mediante la integración de la actividad preventiva en la gestión de su empresa. Para ello deberá implantar un sistema de gestión de PRL que permita mantener en condiciones seguras y saludables los lugares, puestos de trabajo y tareas, evitando daños y logrando la satisfacción de los trabajadores.

Todas las empresas con trabajadores a su cargo tienen la obligación de elaborar un Plan de Prevención de Riesgos Laborales

Los accidentes y enfermedades que sufren los trabajadores, no solo afectan a su salud, sino que también influyen en el éxito de la gestión de la empresa. Las bajas laborales y los daños materiales disminuyen la eficacia y el rendimiento de esta.

7.5.1 Servicio de Prevención

El servicio de prevención es el conjunto de medios humanos y materiales necesarios para realizar las actividades preventivas, con el fin de garantizar la adecuada protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, asesorando y asistiendo al empresario, a los trabajadores y a sus representantes en lo referente a:

- El diseño, aplicación y coordinación de los planes de prevención.
- La evaluación de los factores de riesgo.
- La adopción de las medidas preventivas adecuadas y la vigilancia de su eficacia.
- La información y formación de los trabajadores.
- La prestación de primeros auxilios y planes de emergencia.
- La vigilancia de la salud de los trabajadores.

7.5.2 Implantación de un Sistema de Prevención de Riesgos Laborales

La implantación de un sistema de prevención de riesgos laborales en la empresa tiene como objetivos:

- Cumplir con la obligación legal de incluir la prevención de riesgos laborales en la gestión de la empresa.
- Evitar accidentes de trabajo, enfermedades profesionales y otras patologías derivadas del trabajo.
- El ahorro de costes que supone una inversión en prevención.

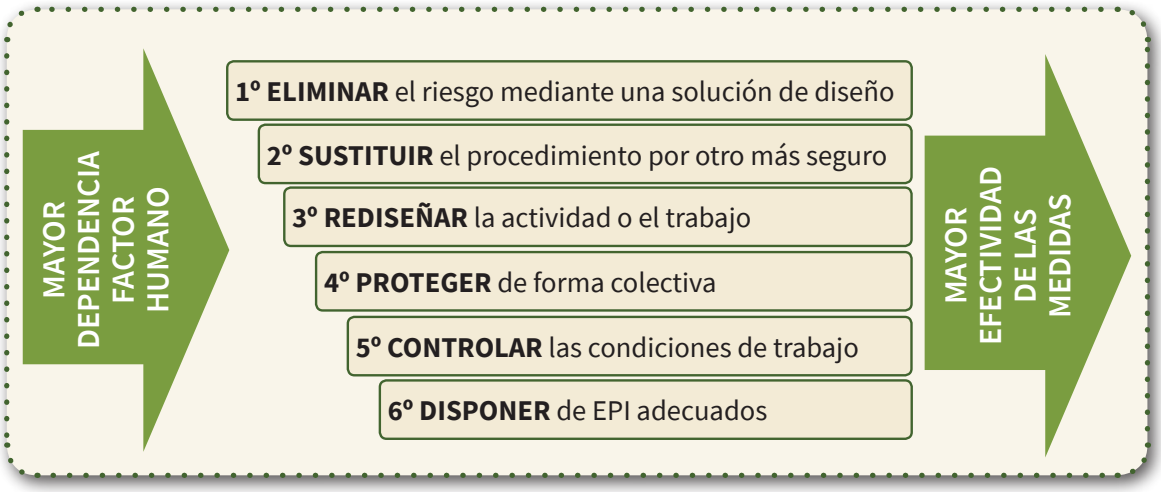

Figura 2. Jerarquía de actuación en las medidas de prevención de riesgos laborales
Fuente: Nota técnica de prevención 126.INSST

No existe un único método para implantar un sistema de prevención de riesgos laborales en la empresa. Pero en todos los métodos deben respetarse los principios recogidos en la propia Ley de Prevención de Riesgos Laborales, que son:

- Evitar los riesgos.
- Evaluar los riesgos que no se puedan evitar.
- Combatir los riesgos en su origen y adaptar el trabajo a la persona: elegir los equipos y los métodos de trabajo adecuados para atenuar el trabajo repetitivo y reducir sus efectos sobre la salud.
- Tener en cuenta la evolución de las técnicas y los riesgos que puede entrañar.
- Sustituir lo peligroso por lo que entraña poco o ningún peligro.
- Planificar la prevención de forma coherente teniendo en cuenta la técnica, la organización y las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y los factores ambientales.
- Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
- Dar las debidas instrucciones a las personas trabajadoras.

7.6 PLAN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

El plan de prevención de riesgos laborales es el instrumento a través del cual se integra la actividad preventiva en la gestión de la empresa. Incluirá los siguientes elementos en relación con la prevención de riesgos laborales:

- La identificación de la empresa, de su actividad productiva y sus características.
- La estructura organizativa de la empresa, las funciones y las responsabilidades.
- La organización de la producción, los procesos técnicos, las prácticas y los procedimientos.
- La organización de la prevención en la empresa, indicando la modalidad preventiva elegida y los órganos de representación existentes.
- La política, los objetivos y las metas en materia preventiva que pretende alcanzar la empresa, así como los recursos humanos, técnicos, materiales y económicos de los que va a disponer para ello.

El plan de prevención se refleja en un documento que se conservará a disposición de la autoridad laboral y sanitaria y de los representantes de los trabajadores. Debe ser aprobado por la dirección de la empresa y ser asumido por toda la estructura organizativa, es decir, por todos las personas que trabajan en la misma.

Para identificar los riesgos presentes en la empresa se tendrán en cuenta, por un lado, las condiciones de trabajo existentes o previstas y, por otro, la persona que ocupa cada puesto de trabajo.

Hay que realizar un análisis de los procesos productivos y de sus riesgos: las actividades que se realizan en cada puesto de trabajo, las instalaciones y equipos que se manejan, las personas que trabajan, las condiciones de trabajo y la organización y ordenación del trabajo.

La evaluación de riesgos consiste en estimar, en lo posible, la gravedad potencial de los riesgos que no puedan evitarse. Ha de realizarse por personal técnico competente y debe servir para identificar los elementos peligrosos, los trabajadores expuestos y la magnitud de los riesgos.

Para valorar el riesgo hay que establecer la probabilidad de que ocurra y sus posibles consecuencias.

La probabilidad de que ocurra el riesgo puede ser:

- **Alta** (A): el daño ocurrirá siempre o casi siempre.
- **Media** (M): el daño ocurrirá en algunas ocasiones.
- **Baja** (B): el daño ocurrirá raras veces.

La gravedad del daño, según las consecuencias que se produzcan, se clasifica en 3 categorías:

- **Ligeramente dañino** (LD): la consecuencia sería un accidente sin baja laboral del trabajador; por ejemplo cortes, pequeñas magulladuras, irritación de ojos o dolor de cabeza.
- **Dañino** (D): la consecuencia sería un accidente con incapacidad laboral temporal del trabajador como quemaduras, conmociones, torceduras importantes, fracturas menores, sordera, dermatitis, asma o trastornos músculo-esqueléticos.
- **Extremadamente dañino** (ED): un accidente con incapacidad laboral permanente o muerte del trabajador; por ejemplo amputaciones, fracturas mayores, intoxicaciones, lesiones múltiples o fatales, cáncer y otras enfermedades crónicas que acorten severamente la vida.

En función de la probabilidad y la gravedad, los niveles de riesgo se clasifican en:

- **Trivial** (T): no requiere una acción específica.
- **Tolerable** (TO): no es necesario mejorar la acción preventiva. Se debe comprobar periódicamente la eficacia de las medidas existentes.
- **Moderado** (M): se requieren medidas para reducir el riesgo.

- **Importante** (I): no comenzar el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo empleando los recursos necesarios.
- **Intolerable** (IN): se prohíbe el trabajo si no se puede reducir el riesgo.

En la siguiente tabla podemos ver la clasificación de los riesgos:

GRAVEDAD / PROBABILIDAD	LIGERAMENTE DAÑINO (LD)	DAÑINO (D)	EXTREMADAMENTE DAÑINO (ED)
Baja (B)	TRIVIAL	TOLERABLE	MODERADO
Media (M)	TOLERABLE	MODERADO	IMPORTANTE
Alta (A)	MODERADO	IMPORTANTE	INTOLERABLE

Tabla 1. Clasificación de los niveles de riesgo

El resultado de la evaluación de los riesgos servirá para diseñar el conjunto de acciones preventivas para controlarlos, así como para establecer el plan de acción.

La acción preventiva deberá encaminarse, principalmente, a reducir la probabilidad de que ocurran los riesgos laborales, a controlarlos en su origen y a adoptar medidas de protección colectivas e individuales.

El personal que trabaja en la empresa debe recibir formación e información en prevención de riesgos laborales, en el momento de su incorporación a la misma, acorde con las actividades a realizar y, posteriormente, si cambian de puesto de trabajo. Para que esta formación sea útil debe ser adecuada a su nivel formativo y a su conocimiento del idioma. Además de la formación en PRL, existen determinadas tareas que solo pueden realizar trabajadores con una formación específica, como ocurre con la aplicación de productos fitosanitarios, tanto para aplicaciones terrestres como aéreas.

El plan de prevención de riesgos laborales también contempla la vigilancia de la salud de todas las personas que trabajan en la empresa. Su objetivo es identificar los problemas de salud de los trabajadores para evitar su exposición a riesgos incompatibles con estos problemas.

La vigilancia de la salud se contratará a través de un **Servicio Médico de Prevención**, que determinará los reconocimientos obligatorios en función de los riesgos específicos de cada puesto de trabajo. Ha de realizarse al menos una vez al año y cada vez que se incorpore un trabajador nuevo. El trabajador podrá renunciar por escrito a este derecho, excepto cuando desarrolle una actividad incluida en el Anexo I del Reglamento del Servicio de Prevención (Real Decreto 39/1997).

Cuando los riesgos no se puedan evitar con medidas técnicas, organizativas o de protección colectiva, se establecerá el uso obligatorio de Equipos de Protección Individual (EPI). La empresa deberá poner a disposición de los trabajadores el EPI adecuado para cada puesto de trabajo, y vigilar su correcto uso y mantenimiento.

7.7 RIESGOS LABORALES EN EL USO DE PRODUCTOS FITOSANITARIOS DURANTE APLICACIONES AÉREAS

El empresario deberá adoptar cuantas medidas preventivas sean necesarias para minimizar el riesgo originado por la exposición del trabajador a los productos fitosanitarios. Dicha exposición puede tener lugar durante las operaciones de mezcla, carga y aplicación del producto fitosanitario, así como en las tareas de mantenimiento, reparación y limpieza del equipo de aplicación.

Sin perjuicio de la normativa existente en materia de aviación civil y comercial que deben cumplir los pilotos, todo el personal, incluido el que se encargue de las funciones de carga de los aviones y de la manipulación de productos fitosanitarios, deberá tener la capacitación adecuada para la manipulación de estos productos establecida en la normativa en vigor. La capacitación deberá estar acorde con su grado de responsabilidad en el tratamiento y con la toxicidad de los productos empleados.

En todo tratamiento fitosanitario por medios aéreos, en la zona de carga de las aeronaves, el personal estará compuesto como mínimo por una persona titular del carné de usuario profesional de productos fitosanitarios de nivel básico y por el piloto, que será titular del carné de usuario profesional de productos fitosanitarios de nivel piloto aplicador.

Figura 3. Preparación para el tratamiento aéreo

El personal estará en disposición de acreditar dicha capacitación en la propia pista de tratamientos ante el órgano competente. Asimismo, en cumplimiento de la normativa vigente de prevención de riesgos laborales, todos los trabajadores que participan en tratamientos con productos fitosanitarios, sean terrestres o aéreos, deben utilizar el **EPI** adecuado, tanto para la protección de la piel como para la protección de las vías respiratorias, seleccionando el equipo adecuado para el tipo de trabajo a realizar y según las características del producto utilizado.

Debe quedar constancia documental del cumplimiento de los requisitos detallados anteriormente, tanto por parte de los pilotos como del personal de pista dependiente de las empresas de aplicación aérea, mediante una declaración responsable que se incluirá en el Plan de Aplicación.

Los pilotos y el personal de pista deberán estar vinculados a la empresa de aplicación aérea según la información disponible de las mismas en el ROPO. Las empresas formularán las solicitudes de modificación de sus datos en el ROPO con anterioridad a la presentación de los Planes de Aplicación, con objeto de actualizar sus datos.

7.7.1 Riesgos para las personas que trabajan con productos fitosanitarios: Equipo de Protección Individual

El riesgo de los productos químicos sobre la salud depende del efecto de tres factores: la toxicidad de la sustancia, el tiempo de exposición y la forma en que se produzca la exposición, y será menor cuanto más se logre disminuir cualquiera de estos factores.

La toxicidad de una sustancia no se puede modificar, pero sí el riesgo de intoxicación durante su utilización: siguiendo las recomendaciones recogidas en la etiqueta, empleando sustancias de toxicidad baja o productos cuya presentación, formulación o envasado conlleven el menor riesgo posible.

Riesgo = Toxicidad x Forma de Exposición x Tiempo de Exposición

Para reducir el tiempo de exposición es necesaria una buena organización del trabajo realizando rotaciones del personal y empleando maquinaria adecuada para realizar tratamientos rápidos y efectivos.

La exposición a los productos fitosanitarios puede reducirse evitando al máximo el contacto directo con el producto fitosanitario y protegiendo las vías de entrada al organismo con el Equipo de Protección Individual (EPI) adecuado.

El EPI para la aplicación de productos fitosanitarios consta de trajes, delantales, guantes y calzado impermeable para la protección de la piel; gafas o viseras, para la protección de ojos y cara; y máscaras o mascarillas con su filtro correspondiente, para la protección de las vías respiratorias.

PARTE DEL CUERPO A PROTEGER	PRENDA O EQUIPO DE PROTECCIÓN
Cabeza	Sombrero, gorro o caperuza
Cara y ojos	Gafas protectoras y pantallas faciales
Brazos, torso y piernas	Trajes de protección y delantales
Manos	Guantes
Pies	Botas altas
Vías Respiratorias	Máscaras o mascarillas de protección

Tabla 2. Equipos de protección más utilizados para el uso de productos fitosanitarios

Estos equipos deben incluir el distintivo europeo “CE” de conformidad europea, que garantiza que están homologados y pueden utilizarse sin riesgo para la salud. Además deben llevar folletos informativos que detallen las instrucciones de uso y mantenimiento.

Equipo de Protección de la Piel

A la hora de seleccionar el traje protector del cuerpo hay varios materiales autorizados (algodón, poliéster, neopreno, PVC, etc.) pero la característica más importante a valorar es el hermetismo frente a los distintos productos, así como la permeabilidad del tejido y la transpiración.

Como prenda de protección parcial para tareas de alto riesgo, como puede ser la manipulación de productos concentrados, se debe usar un delantal impermeable que podrá ser de PVC, goma o polietileno. En caso de existir riesgo de que el producto alcance la cabeza, se recomienda cubrirla con capucha impermeable.

Figura 4. Traje y delantal de protección

Durante la manipulación de los productos fitosanitarios es bastante probable sufrir salpicaduras en la parte inferior de las piernas y los pies. Por tanto 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 queden ajustadas por dentro de los pantalones del traje. El calzado de cuero no es adecuado porque absorbe algunos productos y no puede ser descontaminado ni lavado frecuentemente.

Figura 5. Correcta colocación de las botas y el pantalón

Las manos son otra de las zonas del cuerpo en continuo riesgo de contacto con los productos fitosanitarios, por lo que la utilización de guantes impermeables es imprescindible para protegerlas.

Los más indicados son los fabricados con **goma de nitrilo** ya que son los más resistentes a ser atravesados por la mayoría de los disolventes contenidos en las formulaciones de productos fotosanitarios.

Figura 6. Guantes de protección

Conviene proteger la cara y los ojos para evitar las salpicaduras de líquidos, proyecciones de partículas de polvo o emanaciones de vapores o gases. Existen en el mercado varias opciones de gafas de protección y viseras o pantallas que permiten elegir el modelo más adecuado, compaginando seguridad y comodidad.

Figura 7. Gafas de protección

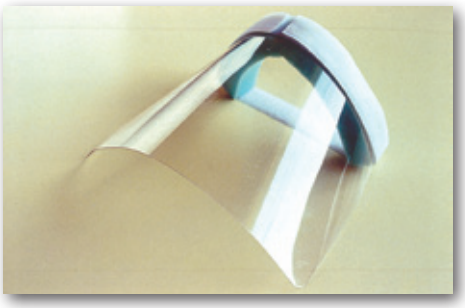

Figura 8. Visera

Equipo de Protección de las Vías Respiratorias

Son equipos que evitan la inhalación de polvos finos, gases y pulverizaciones de gotas finas. Los equipos más empleados en la aplicación de productos fitosanitarios son los denominados "equipos dependientes del medio ambiente".

Estos equipos pueden ser de presión positiva o negativa.

- **Equipos de presión positiva o equipos motorizados**: suministran un caudal de aire continuo a través de un ventilador. El aire es limpiado de contaminantes al pasar a través de uno o varios filtros antes de llegar a la unidad de cabeza, que puede ser una máscara facial, un casco o una capucha.
- **Equipos de presión negativa**: equipos donde el paso del aire contaminado a través del filtro se realiza por la propia inhalación del trabajador durante la respiración. A su vez pueden ser:
  - Equipos de presión negativa **autofiltrantes o sin mantenimiento**. Están constituidos por una mascarilla y un filtro que cubren la nariz y la boca. El conjunto se desecha en su totalidad al final de su vida útil. Estos equipos están marcados por las siglas **"FF"** a las que le siguen las que clasifican el filtro, como se verá más adelante.
  - Equipos de presión negativa **con mantenimiento**. Están formados por un adaptador facial reutilizable, que requiere de lavado y mantenimiento, además de filtros desechables.

Cuando cubren nariz y boca se llaman medias máscaras o **mascarillas**. En caso de que cubran la cara completa, incorporando además un visor, se denominan **máscaras faciales** o completas. Para que tanto las máscaras como las mascarillas cumplan su función, deben llevarse correctamente ajustadas a la cara del operario.

Figura 9. De izquierda a derecha, media máscara autofiltrante, media máscara con filtros desechables y máscara facial o completa

Filtros

Los filtros son los elementos más importantes del equipo protector de las vías respiratorias. Deben estar marcados por el símbolo CE, según la Directiva 89/686/CEE de 21 de diciembre.

Figura 10. Distintos tipos de filtros

Según la forma de retener al contaminante, pueden ser mecánicos, químicos o mixtos:

Filtros mecánicos: retienen partículas (polvos, nieblas) que son atrapadas por mallas de fibras que forman un entramado.

Estos filtros se identifican por el color blanco de su etiqueta. Se nombran con la letra P seguida de un número (1, 2 o 3) según sea su poder de retención:

CLASIFICACIÓN DE FILTROS PARA PARTÍCULAS Y ADAPTADORES FACIALES SEGÚN EN-143 y EN-140	
Tipo	**Poder de retención**
P1	Baja, no emplear con productos fitosanitarios
P2	Media
P3	Alta

Tabla 3. Clasificación de los filtros para partículas

Por ejemplo, un dispositivo de filtrado que lleve marcadas las siglas “FFP1” indica que se trata de un equipo autofiltrante, con poder de retención bajo, que no debe emplearse con productos fitosanitarios.

Filtros químicos: retienen gases o vapores químicos en miles de microporos de carbón activo impregnado con un tratamiento químico específico. Existen diferentes tipos de adsorbentes para los diferentes tipos de gases o vapores existentes.

En función del contaminante sobre el que actúen y la capacidad de adsorción, se clasifican en tipos y clases respectivamente. Se identifican por una letra y el color de la etiqueta. En el siguiente cuadro se refleja la clasificación por tipos.

CLASIFICACIÓN DE FILTROS PARA GASES O VAPORES SEGÚN EN-141		
Tipo	**Poder de retención**	**Gases o vapores que retienen**
A	Marrón	Vapores orgánicos
B	Gris	Ciertos gases y vapores inorgánicos
E	Amarillo	Gases ácidos y dióxido de azufre
K	Verde	Amoniaco

Tabla 4. Clasificación de los filtros para gases o vapores

Según su capacidad de adsorción, la clasificación por clases es:

- **Clase 1**: filtros de baja capacidad, hasta 1.000 ppm.
- **Clase 2**: filtros de capacidad media, hasta 5.000 ppm.
- **Clase 3**: filtros de alta capacidad, hasta 10.000 ppm.

Filtros mixtos: protegen al mismo tiempo contra gases y polvos o partículas en suspensión. Se distinguen por la combinación de letras y colores de sus etiquetas.

Figura 11. Filtro mixto

Las empresas que realizan tratamientos aéreos con productos fitosanitarios, además de llevar el EPI requerido para evitar los riesgos que supone utilizar estos productos, también deben cumplir todos los requisitos necesarios en materia de prevención de riesgos laborales establecidos para el uso de naves aéreas según el tipo de nave utilizada.

7.8 INFRACCIONES Y SANCIONES

El incumplimiento por parte de los empresarios de sus obligaciones en materia de prevención de riesgos laborales dará lugar a responsabilidades administrativas y, en su caso, a responsabilidades de tipo penal o civil, por los daños y perjuicios que puedan derivarse de dicho incumplimiento.

7.8.1 Infracciones administrativas

Se producen cuando por acción u omisión se incumple la normativa sobre prevención de riesgos laborales, recayendo la responsabilidad sobre el empresario.

Las infracciones se clasifican en **leves, graves y muy graves**, según el grado de las mismas. Los criterios de gradación se establecen en función de:

- La peligrosidad de las actividades.
- El carácter permanente o transitorio de los riesgos.
- La gravedad de los daños.
- El número de personas trabajadoras afectadas.
- Las medidas de protección individual o colectiva adoptadas.
- El incumplimiento de las advertencias o requerimientos previos de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.
- La omisión de las propuestas de las personas relacionadas con la prevención y la conducta preventiva general seguida por el empresario.

Son **infracciones leves**, entre otras:

- La falta de limpieza del centro de trabajo si no supone riesgo para la integridad física o salud de los trabajadores.
- No dar cuenta, en tiempo y forma, a la autoridad laboral competente, de los accidentes de trabajo ocurridos y de las enfermedades profesionales leves.

Son **infracciones graves**, entre otras:

- No llevar a cabo las evaluaciones de riesgos y los controles periódicos de las condiciones de trabajo y no realizar las actividades de prevención que resulten de estos controles.
- No realizar los reconocimientos médicos y pruebas de vigilancia periódica de la salud o no comunicar su resultado a los trabajadores.
- No dar cuenta en tiempo y forma a la autoridad laboral, de los accidentes de trabajo ocurridos y de las enfermedades profesionales declaradas cuando sean graves, muy graves o mortales.
- No registrar y archivar los datos obtenidos de las evaluaciones, controles, reconocimientos o informes periódicos.
- Incumplir las obligaciones en materia de formación, información y participación de los trabajadores.
- Todas las que supongan incumplimiento de la normativa de prevención creando con ello un riesgo grave para la integridad física o la salud de los trabajadores afectados.

Son **infracciones muy graves**, entre otras:

- No observar las normas específicas en protección de la seguridad y salud de las trabajadoras en los periodos de embarazo y lactancia, así como la de los menores.
- La adscripción de los trabajadores a puestos de trabajo cuyas condiciones fuesen incompatibles con sus características personales conocidas.
- Superar los límites de exposición a los agentes nocivos.
- Incumplir el deber de confidencialidad de los datos relativos a la vigilancia de la salud de los trabajadores.
- Las acciones u omisiones que impidan el ejercicio del derecho de los trabajadores a paralizar su actividad en caso de riesgo grave o inminente.

La sanción, dependiendo de la gradación de la infracción, puede consistir en una multa, paralización de trabajos, suspensión temporal, cierre definitivo, abono directo de prestaciones, recargo de prestaciones, incremento de primas o limitación para contratar con la Administración.

La cuantía de las multas, que podrán duplicarse en caso de reincidencia, se recoge en la siguiente tabla:

GRADO / INFRACCIÓN	MÍNIMO	MEDIO	MÁXIMO
LEVE	Hasta 300 €	301 - 600 €	601 - 1.500 €
GRAVE	1.501 - 6.000 euros	6.001 - 15.000 €	15.001 - 30.000 €
MUY GRAVE	30.001 - 120.000 €	120.001 - 300.000 €	300.001 - 600.000 €

Tabla 5. Cuantía de las multas por infracción administrativa en PRL

7.8.2 Infracciones civiles

Se producen como consecuencia del daño causado a los trabajadores por culpa o negligencia.

La responsabilidad civil se imputa a la persona o entidad de cuya intervención derive racionalmente el daño (empresarios, directivos, técnicos, suministradores, fabricantes, etc.).

Las sanciones se corresponden con una indemnización que el trabajador reclama al responsable civil por los daños ocasionados con motivo de su actividad laboral.

7.8.3 Infracciones penales

Se producen cuando se comete un delito contra la vida, la salud, la seguridad e higiene o la integridad física y/o psíquica de la persona trabajadora. Se rigen por el código penal.

Las sanciones penales dependiendo de la gradación pueden consistir en:

- Multa e Inhabilitación.
- Privación de libertad.
- Cierre de la empresa.
- Limitaciones para contratar con la Administración.

RESUMEN

La Ley de Prevención de Riesgos Laborales tiene dos grandes objetivos, mejorar las condiciones de trabajo promocionando la información y formación en la materia, y promover la seguridad y la salud mediante la aplicación de medidas y actividades necesarias para la prevención de los riesgos derivados del trabajo.

La aplicación de esta ley supone la implantación de una cultura de prevención en todos los niveles de la empresa, ya que establece derechos y deberes que afectan tanto al empresariado como a los trabajadores. Es una tarea que precisa la responsabilidad, cooperación y participación de todas las personas que forman parte de la empresa. Las Administraciones Públicas también se ven implicadas en distintos ámbitos.

El personal participante en los tratamientos fitosanitarios llevará el correspondiente Equipo de Protección Individual, cuya composición dependerá del grado de implicación y actuaciones a llevar a cabo por cada una de las personas actuantes, dentro del conjunto de operaciones de que consta el tratamiento.

El incumplimiento por parte de los empresarios de sus obligaciones en materia de prevención de riesgos laborales dará lugar a responsabilidades administrativas y, en su caso, a responsabilidades de tipo penal o civil por los daños y perjuicios que puedan derivarse de dicho incumplimiento.

UNIDAD DIDÁCTICA 8

NORMATIVA QUE AFECTA A LA UTILIZACIÓN DE PRODUCTOS FITOSANITARIOS

8.1 Introducción

Los productos fitosanitarios son un medio para asegurar la producción y la calidad de los alimentos, pero a la vez su uso inadecuado puede tener efectos desfavorables en la producción vegetal, riesgos para la salud humana, para la fauna y el medioambiente, lo que representa un coste demasiado alto para la sociedad. Por ello, es preciso que estos productos estén sometidos a una estricta regulación para garantizar su correcta uilización, seguridad y eficacia, e imponiendo la necesaria consideración de unas normas de almacenamiento, comercialización y utilización de dichos productos.

Entre la normativa legal existente, cabe destacar la referente al uso sostenible de los productos fitosanitarios y a las inspecciones periódicas de los equipos de aplicación, así como el Reglamento Europeo sobre la comercialización de productos fitosanitarios.

Las normas más recientes van encaminadas a un uso más sostenible de estos productos, con un menor riesgo para las personas que los utilizan, para los animales y para el medioambiente, lo que supone en definitiva un menor riesgo para la sociedad. Además se trata de fomentar medidas alternativas al uso de productos fitosanitarios químicos de síntesis, entre ellas la Gestión Integrada de Plagas (GIP), que garanticen la necesaria protección de los cultivos.

Desde el año 2012 se prohíben las aplicaciones aéreas de productos fitosanitarios, salvo aquellos casos especiales, autorizados de manera excepcional y siempre y cuando no se disponga de una alternativa técnica y económicamente viable, o que las existentes presenten desventajas en términos de impacto en la salud humana o en el medioambiente (Real Decreto 1311/2012).

NORMATIVA EUROPEA	Directiva 2009/128/CE	Establece el marco de la actuación comunitaria para conseguir un uso sostenible de los plaguicidas
	Reglamento (CE) 1107/2009	Relativo a la comercialización de productos fitosanitarios
NORMATIVA ESTATAL	Ley 43/2002	De Sanidad Vegetal
	Real Decreto 1702/2011	De inspecciones periódicas de los equipos de aplicación de productos fitosanitarios
	Real Decreto 1311/2012	Establece el marco de actuación para conseguir un uso sostenible de los productos fitosanitarios
	Real Decreto 285/2021	Establece las condiciones de almacenamiento, comercialización, importación o exportación, control oficial y autorización de ensayos con productos fitosanitarios, y modifica el Real Decreto 1311/2012
NORMATIVA ANDALUZA	Decreto 96/2016	Regula la prevención y lucha contra plagas, el uso sostenible de productos fitosanitarios, la inspección de equipos para su aplicación y se crea el censo de equipos de aplicación de productos fitosanitarios
	Orden 17/06/2020	Desarrolla el Decreto 96/2016, regula la formación en materia de aplicación de productos fitosanitarios

Tabla 1. Normativa sobre Productos Fitosanitarios

8.2 Marco normativo a nivel europeo

Además de la Directiva de uso sostenible de los productos fitosanitarios, en octubre de 2009 se publicó el Reglamento (CE) 1107/2009 relativo a la comercialización de productos fitosanitarios, de obligado y directo cumplimiento en todos los países miembros.

Este Reglamento supone importantes cambios sobre todo con el objetivo de armonizar la autorización y comercialización de productos fitosanitarios en la Unión Europea, estableciendo:

- Criterios de aprobación de sustancias activas.
- Inclusión de sustancias protectoras y sinergistas. Lista negativa de coformulantes.
- Sustancias activas y productos fitosanitarios de bajo riesgo y candidatos a la sustitución.
- Sistemas de protección de datos.
- Normas para el comercio paralelo, para productos autorizados en un estado miembro que quieran comercializarse en otro.
- Controles para los productos fitosanitarios bajo principios similares a los de seguridad alimentaria.

- Reconocimiento mutuo y autorización zonal de los productos fitosanitarios. Esto permite al titular de una autorización comercializar el producto en el mercado de otro Estado Miembro siempre que las condiciones agrícolas, fitosanitarias y medioambientales entre las regiones implicadas sean comparables.

8.3 Ley 43/2002, de 20 de noviembre de sanidad vegetal

En el año 2002 se publica la nueva Ley de Sanidad Vegetal que deroga, entre otras disposiciones, la anterior Ley de Plagas del Campo, de 21 de mayo de 1908 y la Ley de Defensa de los Montes contra Plagas Forestales, de 20 de diciembre de 1952.

Los objetivos de la Ley de Sanidad Vegetal son los siguientes:

- Proteger los vegetales y los productos vegetales de los daños ocasionados por las plagas.
- Proteger el territorio nacional y de la Unión Europea de plagas de cuarentena y evitar la propagación de las existentes.
- Proteger los animales, vegetales y microorganismos que anulen o limiten la actividad de los organismos nocivos para los vegetales y productos vegetales.
- Prevenir los riesgos para la salud de las personas y animales y para el medio ambiente que puedan derivarse del uso de productos fitosanitarios.
- Garantizar que los medios de defensa fitosanitarios reúnan las debidas condiciones de utilidad, eficacia y seguridad.

En esta Ley se señalan los mecanismos de prevención y lucha contra plagas indicando las obligaciones de los agricultores de vigilar sus cultivos y facilitar toda clase de información a la Administración competente. También se regulan los intercambios con terceros países exigiéndose el pasaporte fitosanitario.

Además, establece las condiciones que deben cumplir los medios de defensa fitosanitaria para su comercialización y uso, como estar autorizados y etiquetados y ser utilizados adecuadamente, teniendo en cuenta las buenas prácticas fitosanitarias y demás condiciones determinadas en su autorización, de acuerdo con los principios de la lucha integrada.

En cuanto a las obligaciones de los distribuidores y vendedores de productos fitosanitarios, esta Ley les obliga a:

- Estar en posesión de la titulación universitaria para ejercer como técnico competente en materia de sanidad vegetal o bien disponer de personal que lo posea.
- Cumplir los requisitos establecidos para el almacenamiento y la comercialización.
- Suministrar los productos fitosanitarios solamente a personas o entidades que cumplan las condiciones y requisitos legalmente exigibles para su tenencia o utilización.

Respecto a la utilización de productos fitosanitarios, se establecen las condiciones que son exigibles para los usuarios y quienes manipulen estos productos:

- Estar informados de las indicaciones o advertencias que figuran en las etiquetas e instrucciones de uso.
- Aplicar las buenas prácticas fitosanitarias.
- Cumplir los requisitos de capacitación exigidos.
- Observar los principios de lucha integrada que resulten aplicables y cumplir las disposiciones relativas a la eliminación de envases vacíos.

Las empresas que presten servicios de aplicación de productos fitosanitarios deberán disponer, además de todo lo anterior, de personal con los niveles de capacitación exigibles, de los medios de aplicación adecuados, deben mantener un régimen de revisiones periódicas sobre el funcionamiento de los mismos y realizar, en cada caso, un contrato en el que deberán constar los datos de aplicación a realizar y las condiciones posteriores que corresponda cumplir al usuario del servicio.

La Ley de Sanidad Vegetal contempla un régimen de inspecciones, infracciones y controles que corresponderán a los órganos competentes de las Comunidades Autónomas.

En general, regula las inspecciones y programas sistemáticos de vigilancia en la fabricación, comercialización y utilización de los medios de defensa fitosanitaria y, particularmente, el cumplimiento de las buenas prácticas fitosanitarias, así como la vigilancia de los niveles de residuos presentes en los vegetales y sus transformados.

8.4 Real Decreto 1702/2011

El Real Decreto 1702/2011, de **inspecciones periódicas de los equipos de aplicación de productos fitosanitarios**, desarrolla las disposiciones establecidas en la Ley 43/2002 de Sanidad Vegetal, relativas a los controles oficiales para la verificación del cumplimiento de los requisitos sobre mantenimiento y puesta a punto de las máquinas de aplicación de productos fitosanitarios y establece la normativa básica en materia de su inspección.

Figura 1. Las inspecciones periódicas de los equipos de aplicación de productos fitosanitarios están reguladas por la normativa vigente

También traspone la parte referente a la inspección de los equipos de aplicación de productos fitosanitarios de la Directiva 2009/128/CE, por la que se establece un marco de actuación comunitario para conseguir un uso sostenible de estos productos.

El principal objetivo de este Real Decreto es regular las inspecciones de los equipos de aplicación de productos fitosanitarios para garantizar la correcta distribución y dosificación de los productos y la ausencia de fugas en las operaciones de llenado, vaciado y mantenimiento.

Además, regula la elaboración de un censo de equipos a inspeccionar y establece los requisitos de las **Estaciones de Inspección Técnica de Equipos de Aplicación de Productos Fitosanitarios** (en adelante **ITEAF**), sus titulares y el personal técnico encargado de las inspecciones.

El Real Decreto se completa con cuatro anexos relacionados con los requisitos de salud y seguridad y de medio ambiente para la instalación de los equipos de aplicación de productos fitosanitarios, con la instrumentación de la Inspección Técnica, con el certificado y boletín de la inspección y con los criterios básicos de los programas de formación del personal perteneciente a las estaciones **ITEAF**.

Esta normativa también afecta a los equipos de aplicación montados a bordo de aeronaves, que deberán disponer de la mejor tecnología disponible para reducir la deriva de la pulverización, tal y como viene detallado en la unidad 4 de este manual.

8.5 Real Decreto 1311/2012

El Real Decreto de **uso sostenible de los productos fitosanitarios**, publicado en septiembre de 2012, incorpora a la legislación española la Directiva 2009/128/CE, que establece el marco de actuación comunitaria para conseguir un uso sostenible de los productos fitosanitarios.

Esta normativa surge como respuesta a las crecientes exigencias sociales hacia el sector agrario en materia de seguridad alimentaria y de conservación del medio ambiente.

Su objetivo es reducir los riesgos y efectos de los productos fitosanitarios sobre la salud humana y el medio ambiente y fomentar medidas alternativas no químicas al uso de productos fitosanitarios, entre ellas la **Gestión Integrada de Plagas** (**GIP**), garantizando la protección necesaria de los cultivos. También desarrolla aspectos relacionados con la comercialización, la utilización y el uso racional y sostenible de los productos fitosanitarios.

Las obligaciones que establece esta Directiva suponen importantes cambios en la legislación sobre el uso de los productos fitosanitarios en España. Los contenidos de esta normativa afectan a:

- Requisitos para la venta.
- Obligación de información y sensibilización de los usuarios.
- Exigencias de formación de los usuarios según sus niveles de responsabilidad.
- Obligatoriedad de revisión e inspección periódica de los equipos de aplicación.
- Prohibición de los tratamientos aéreos salvo casos excepcionales.
- Obligatoriedad de implantación de la Gestión Integrada de Plagas y asesoramiento sobre esta en todos los cultivos.

- Requisitos para la protección del medio acuático y del agua potable.
- Establecimiento de zonas sensibles de especial protección con restricciones a los tratamientos.
- Condiciones para la gestión de envases y restos (de caldo de tratamientos y lavado).
- Condiciones para la manipulación y almacenamiento de productos fitosanitarios.
- Creación de un **Registro Oficial de Productores y Operadores** (en adelante **ROPO**).
- Disposiciones específicas para el uso de los productos fitosanitarios en ámbitos distintos de la producción agraria.
- Establecimiento de un Plan Nacional de Acción que permita evaluar la eficacia de las nuevas medidas implantadas.

En este Real Decreto se define la aplicación aérea como la aplicación de productos fitosanitarios desde aeronave, bien sea desde un avión, un helicóptero o cualquier otro medio aéreo que pueda surgir de los avances científicos o tecnológicos. Además, establece cuatro niveles de capacitación, entre ellos el de piloto aplicador, para el personal que realice tratamientos fitosanitarios desde o mediante aeronaves.

En el Anexo VI de este Real Decreto se describen las condiciones generales para la realización de las aplicaciones aéreas de productos fitosanitarios, se establecen los requisitos y plazos necesarios para solicitar las autorizaciones especiales de esas aplicaciones, y su registro y seguimiento por parte de las autoridades competentes. El Anexo VII desarrolla el contenido de los planes de aplicaciones aéreas. Ambos anexos han sido tratados con más profundidad en la unidad 6 de este manual.

8.6 Real Decreto 285/2021

Esta normativa establece las **condiciones de almacenamiento, comercialización, importación y exportación, control oficial y autorización de ensayos con productos fitosanitarios**, y modifica el Real Decreto 1311/2012, de 14 de septiembre por el que se establece el marco de actuación para conseguir un uso sostenible de los productos fitosanitarios.

En este Real Decreto se describe la obligatoriedad de inscribir electrónicamente las transacciones y operaciones con productos fitosanitarios en el registro creado con este fin.

8.6.1 Registro Electrónico de Transacciones y Operaciones con productos fitosanitarios (RETO)

1. De conformidad con lo dispuesto en el artículo 67.1 del Reglamento (CE) n.º 1107/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de octubre de 2009, y con el artículo 25 del Real Decreto 1311/2012, de 14 de septiembre, los operadores inscritos en los sectores suministrador y de tratamientos fitosanitarios del **ROPO** llevarán un registro actualizado de todas las operaciones que realicen.

Las entidades y los usuarios profesionales cuyas actividades comprendan la prestación de servicios de tratamientos fitosanitarios llevarán un registro de las operaciones realizadas, tanto de adquisición como de aplicación en el que anotarán los datos referidos en el Anexo I del Real Decreto 285/2021 y que se detallan a continuación.

2. A efectos de cumplir con lo dispuesto en el apartado 1, y con la finalidad de facilitar las labores de control y registro de las transacciones de productos fitosanitarios, el Real Decreto 285/2021 establece un sistema informático adscrito al Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Este **Registro Electrónico de Transacciones y Operaciones con productos fitosanitarios** (en adelante **RETO**) será gestionado por dicho Ministerio.

3. Según el Anexo I del Real Decreto 285/2021, el contenido mínimo de datos que los usuarios del sector tratamientos deberán registrar para las transacciones del **RETO** será:

   a) Identificación de la operación: adquisición o aplicación.
   b) En caso de adquisición, identificación del suministrador (número de inscripción en el **ROPO**, NIF y nombre o denominación social).
   c) En caso de aplicación, identificación de la parte contratante del servicio (Nombre y apellidos o razón social, dirección o sede social y NIF).
   d) Fecha de la operación.
   e) Identificación del producto fitosanitario (nombre comercial, número de inscripción en el Registro oficial de productos y material fitosanitarios y número o referencia, en su caso, del lote de fabricación).
   f) Cantidad de producto objeto de la transacción (capacidad y número de envases).
   g) En el caso de las aplicaciones, cultivo u objeto del tratamiento realizado.

4. Los operadores inscritos en los sectores suministrador y de tratamientos fitosanitarios del **ROPO** deberán remitir a los órganos competentes de las comunidades autónomas y ciudades de Ceuta y Melilla la información del Anexo I del Real Decreto 285/2021.

   Dicha información deberá remitirse bien a través de las aplicaciones informáticas autonómicas que se desarrollen a estos efectos, o bien a través del **RETO**, para las comunidades autónomas y ciudades de Ceuta y Melilla que no dispongan de aplicaciones propias.

5. En el caso de que las comunidades autónomas y ciudades de Ceuta y Melilla posean un registro informático propio, deberán mantener actualizada la información del **RETO**, al menos, con carácter mensual.

6. A los datos registrados tendrán acceso las autoridades competentes, nacionales y autonómicas, así como las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad, en especial el **SEPRONA** de la Guardia Civil por sus competencias policiales medioambientales.

7. En el siguiente enlace se puede acceder a la aplicación **RETO** habilitada por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación: https://www.juntadeandalucia.es/organismos/agriculturaganaderiapescaydesarrollosostenible/areas/agricultura/sanidad-vegetal/paginas/productos-fitosanitarios-reto.html.

8. Toda la información relativa al uso de los productos fitosanitarios a la que tengan acceso las personas o entidades públicas tendrá carácter confidencial inicialmente, y se encontrará sujeta al artículo 67 del Reglamento (CE) 1107/2009 así como a otra normativa vigente relativa al tratamiento de los datos personales y al Reglamento general de protección de datos.

8.7 Decreto 96/2016

El Decreto 96/2016, de 3 de mayo, por el que se regula la **prevención y lucha contra plagas, el uso sostenible de productos fitosanitarios, la inspección de equipos para su aplicación y crea el censo de equipos de aplicación de productos fitosanitarios**, desarrolla para Andalucía el Real Decreto 1311/2012 y el Real Decreto 1702/2011.

Este Decreto regula:

- La aplicación de la Gestión Integrada de Plagas en Andalucía.
- La designación del **Instituto Andaluz de Investigación y Formación Agraria, Pesquera, Alimentaria y de la Producción Ecológica** (en adelante **IFAPA**) como órgano responsable de la formación de las personas usuarias profesionales de productos fitosanitarios.
- El procedimiento para la solicitud y obtención del correspondiente carné acreditativo de dicha formación.
- La inspección de los equipos de aplicación de productos fitosanitarios.

Señala como obligatorio que estén inscritas en el **ROPO**, todas las personas físicas y jurídicas que ejerzan en la Comunidad de Andalucía la realización de tratamientos fitosanitarios, tanto por medios terrestres como aéreos, o en almacenes u otros locales.

En este Decreto se describe la formación necesaria de los usuarios profesionales y vendedores de productos fitosanitarios y establece que estas personas deberán estar en posesión de un carné que acredite conocimientos apropiados para ejercer su actividad en función de los productos fitosanitarios a utilizar y del grado de responsabilidad que ostenten.

Establece que los cursos de formación serán impartidos por el **IFAPA**, o por entidades de formación, tanto públicas como privadas, no adscritas a la Consejería competente en materia de agricultura, previamente acreditadas por dicho Instituto.

En el capítulo III del título III de este Decreto se establece el procedimiento de autorización y seguimiento de las aplicaciones aéreas de productos fitosanitarios.

El título IV recoge la creación de un **Censo de los Equipos de Aplicación de Productos Fitosanitarios** (en adelante **CEIA**) adscrito a la Consejería competente en materia de agricultura y gestionado por las Delegaciones Territoriales correspondientes.

Los equipos de aplicación de fitosanitarios montados a bordo de aeronaves, incluidos los drones utilizados para este fin, tienen la obligación de estar inscritos en este censo.

Por defecto, se consideran registrados en el **CEIA** todos los equipos ya inscritos en el **Registro Oficial de Maquinaria Agrícola** (en adelante **ROMA**) o que tengan obligación de inscripción en este ámbito, según lo recogido en el Real Decreto 1013/2009, de 19 de junio, sobre caracterización y registro de la maquinaria agrícola.

El capítulo II de este mismo título trata sobre las **Inspecciones Técnicas de Aplicación de Productos Fitosanitarios** (**ITEAF**) estableciendo los procedimientos para autorizar a las entidades radicadas en Andalucía. Los titulares de los equipos incluidos en el **CEIA** serán responsables de que los mismos sean inspeccionados periódicamente (cada 3 años) por una estación **ITEAF**.

8.8 Orden de 17 de junio de 2020

La Orden de 17 de junio de 2020 **desarrolla el Decreto 96/2016 y regula la formación en materia de aplicación de productos fitosanitarios**.

Tiene como objeto la regulación de los cursos de formación para la aplicación y uso sostenible de los productos fitosanitarios, obligatorios para las personas usuarias profesionales y vendedores cuyas actividades de manejo de estos productos requiera una formación mínima y específica, así como el procedimiento y los requisitos que deben cumplir los centros docentes o entidades de formación, tanto privadas como públicas, no pertenecientes a la Consejería competente en materia de agricultura, y el profesorado que desee acreditarse para impartir dichos cursos de formación.

En esta Orden se incluye la programación didáctica de cada uno de los cursos. En concreto, para los cursos de Piloto Aplicador es la que se muestra en la tabla siguiente:

UNIDADES DIDÁCTICAS	TEMARIO	HORAS LECTIVAS TEÓRICAS	HORAS LECTIVAS PRÁCTICAS
1	Generalidades de la protección vegetal	7	
2	Productos fitosanitarios: clasificación y características de los diferentes grupos	3	2
3	Formulaciones de productos fitosanitarios: naturaleza y características	3	
4	Medios y equipos de aplicación aérea (I): instalaciones fijas en los diferentes tipos de aeronaves. Equipos para las distintas técnicas de aplicación	4	5
5	Medios y equipos de aplicación (II): funcionamiento, regulación, mantenimiento y calibración de equipos. Caracterización de la aeronave	4	
6	Técnicas de aplicación aérea de pequeños y medios volúmenes: ULV, pulverización, espolvoreo y esparcido	3	5
7	Técnicas de aplicación aérea de grandes volúmenes y compactas	3	
8	Meteorología aplicada a la actividad fitosanitaria. Biometeorología	2	
9	Planificación de tratamientos agroforestales: evaluación previa, obstáculos al vuelo a baja cota y plan de vuelo	5	
10	Pistas y helipistas agroforestales: características y condiciones, instalaciones, equipos, medios auxiliares para aprovisionamientos y desecho de envases vacíos	5	
11	Riesgos para el medio ambiente derivados de la utilización de los productos fitosanitarios: peligrosidad para la fauna silvestre y el ganado, fitotoxicidad y contaminación de suelos y aguas. Métodos para identificar los productos fitosanitarios ilegales y riesgos asociados a su uso	5	
12	Control de la contaminación. Técnicas especiales antideriva	3	
13	Riesgos derivados de la utilización de los productos fitosanitarios para la salud de las personas: toxicología, intoxicaciones y primeros auxilios. Clasificación y etiquetado. Pictogramas, palabras de advertencia, frases de riesgo o indicaciones de peligro, consejos de prudencia, síntomas de intoxicación y recomendaciones para el usuario. Estructuras de vigilancia sanitaria y disponibilidad de acceso para informar sobre cualquier incidente o sospecha de incidente	6	3
14	Los residuos de productos fitosanitarios: disipación del residuo, plazos de seguridad y LMR en productos vegetales y aguas prepotables	3	
15	Seguridad e higiene: salud laboral	4	3
16	Normativa legal	2	
17	Ejercicios prácticos		10

Tabla 2. Programación didáctica del curso de Piloto Aplicador

8.9 Infracciones y sanciones

La Ley de Sanidad Vegetal dedica su título IV a regular el régimen de Inspecciones, Infracciones y Sanciones. Establece que las diferentes Administraciones Públicas, en el ámbito de sus competencias, realicen las inspecciones necesarias para asegurar el cumplimiento de la Ley. Además, establece un régimen de infracciones, clasificándolas según su gravedad y fijando las sanciones correspondientes.

Existen tres programas de vigilancia coordinados desde la Administración Central y que ejecutan las distintas Comunidades Autónomas, que afectan a:

- Fabricación y comercialización de medios de defensa fitosanitaria.
- Utilización de medios de defensa fitosanitaria.
- Vigilancia de los niveles de residuos presentes en los vegetales y sus transformados y en los alimentos preparados a base de ellos.

Competencias de los inspectores:

- Acceder a cualquier lugar, instalación o dependencia de titularidad pública o privada (el acceso a domicilios requerirá autorización del titular o resolución judicial).
- Obtener las muestras mínimas necesarias.
- Exigir la información y presentación de documentos comprobatorios que necesite.
- Establecer las medidas cautelares que considere.

El procedimiento sancionador se iniciará con el levantamiento de la correspondiente acta por parte del inspector.

Obligaciones de las personas inspeccionadas:

- Suministrar toda la información y comprobaciones requeridas por la inspección.
- Facilitar que se obtenga copia o reproducción de la documentación.
- Permitir todas las pruebas y muestras gratuitas de los productos o mercancías.
- Consentir, en general, la realización de la inspección.

8.9.1 Infracciones

Se clasifican en leves, graves y muy graves. A continuación se muestran algunos ejemplos de cada tipo.

- **Infracciones leves**:
  - Producir, acondicionar o comercializar vegetales, productos vegetales o sus transformados que superen los Límites Máximos de Residuos (LMR) con niveles toxicológicos sin importancia.
  - No atender al cuidado fitosanitario de los cultivos, masas forestales y medio natural.
  - Utilizar y manipular medios de defensa fitosanitaria sin respetar las condiciones de uso u otros requisitos exigidos siempre y cuando estos no pongan en peligro la salud humana, la de los animales o el medio ambiente.

- **Infracciones graves**:
  - Fabricar y comercializar productos cuya composición y calidad o la de sus envases no sean las autorizadas.
  - Comercializar productos en envases que presenten roturas o fisuras, etiquetas, cierres o precintos rotos o que hayan sido trasvasados.
  - Utilizar medios de defensa fitosanitaria no autorizados o no respetar los requisitos establecidos para su uso.
- **Infracciones muy graves**:
  - Ocultar a la Administración información relativa a la peligrosidad de los productos fitosanitarios por quienes los comercialicen o fabriquen.
  - Incumplir las medidas establecidas por la Administración para combatir plagas extraordinariamente graves o para mitigar sus efectos.
  - Utilizar o manipular medios de defensa fitosanitaria no autorizados o de los autorizados, sin respetar los requisitos establecidos, incluyendo la eliminación de envases cuando ello represente un riesgo muy grave para la salud humana, la sanidad animal o el medio ambiente.

8.9.2 Sanciones

- **Tipos de sanciones**: las infracciones previstas en la Ley de Sanidad Vegetal se sancionan con multas de acuerdo a su gravedad:
  - Infracciones leves: de 300 a 3.000 euros.
  - Infracciones graves: de 3.001 a 120.000 euros.
  - Infracciones muy graves: de 120.001 a 3.000.000 euros.

  La sanción se graduará en función de:

  - La reincidencia.
  - La intencionalidad del infractor.
  - El incumplimiento de advertencias previas.
  - El daño y los perjuicios ocasionados.
  - Los beneficios obtenidos.
  - La alteración social que pudiera producirse.

  Cuando las infracciones pongan en peligro la salud humana, la de los animales o el medio ambiente, las sanciones se incrementarán un 50 %.

- **Sanciones accesorias**: dependiendo del tipo de infracción y del daño que pueda entrañar, el órgano competente podrá acordar:
  - El decomiso de mercancías (gastos por cuenta del infractor).
  - La destrucción de mercancías (gastos por cuenta del infractor).
  - La retirada de registros o autorizaciones administrativas.
  - El cierre temporal de la empresa.
  - La inhabilitación para obtener subvenciones o ayudas públicas.

- **Multas coercitivas**: además de las sanciones aplicables, si el interesado no ejecuta las obligaciones establecidas por la Ley, se le podrán imponer multas coercitivas con importe máximo del 20 % de la multa fijada por la infracción correspondiente.

INFRACCIONES	SANCIONES
Leves	300 a 3.000 Euros
Graves	3.001 a 120.000 Euros
Muy Graves	120.001 a 3.000.000 euros
	Multas coercitivas: 20 % de la multa fijada

Tabla 3. Infracciones y Sanciones

8.10 Carné de usuario profesional de productos fitosanitarios

El Real Decreto 1311/2012 establece los siguientes niveles de cursos para usuarios profesionales y vendedores de productos fitosanitarios:

a) **Básico**: para personal auxiliar en los tratamientos terrestres y aéreos, incluyendo los no agrarios; y para agricultores que realicen tratamientos en la propia explotación sin emplear personal auxiliar. En cualquier caso, solo podrán utilizar productos fitosanitarios que no sean ni generen gases tóxicos, muy tóxicos o mortales. También es necesario para el personal auxiliar de la distribución que manipule productos fitosanitarios. Este curso tendrá una duración mínima de 25 horas.

b) **Cualificado**: para actuar como responsable del cálculo de la dosificación, preparación mezcla y/o aplicación de los tratamientos terrestres, incluidos los no agrarios, siendo personas físicas que realicen tratamientos a terceros o que pertenezcan a empresas de tratamientos; y para los agricultores que realicen tratamientos en la propia explotación, empleando personal auxiliar. Solo podrán utilizar productos fitosanitarios que no sean o no generen gases tóxicos, muy tóxicos o mortales. También capacita al personal que intervenga directamente en las transacciones con productos fitosanitarios de uso profesional. Este curso tendrá una duración mínima de 60 horas.

c) **Fumigador**: para el personal que realice aplicaciones de productos fitosanitarios que sean gases clasificados como tóxicos, muy tóxicos o mortales, o que generen gases de esta naturaleza. Será condición necesaria haber adquirido previamente la capacitación correspondiente a los niveles básico o cualificado según lo especificado en las letras a) y b) de este artículo. Este curso tendrá una duración mínima de 25 horas.

d) **Piloto Aplicador**: para el personal que realice tratamientos fitosanitarios aéreos desde o mediante aeronaves, sin perjuicio de la normativa específica que regula la concesión de licencias en el ámbito de la navegación aérea. Este curso tendrá una duración de, al menos, 90 horas y sus contenidos formativos están descritos en la Orden de 17 de Junio de 2020 que desarrolla el Decreto 96/2016.

El Real Decreto 1311/2012 también establece las condiciones para la obtención del carné de usuario profesional de los distintos niveles y para la homologación de los cursos, así como el formato que deben tener los distintos carnés y la información que deben reflejar.

La Junta de Andalucía, dentro del ámbito de sus competencias y de forma coordinada, promoverá cursos de capacitación para las personas que necesiten el carné de usuario profesional de productos fitosanitarios en todos sus niveles.

El Decreto 96/2016 establece los requisitos para la solicitud de los carnés de aplicación. Para ello será necesario estar en posesión del certificado o diploma oficial que acredite haber superado las pruebas de capacitación del nivel que corresponda.

La validez del carné es de diez años para todos los niveles. Asimismo, establece los requisitos para la renovación del carné, que deberá producirse en los últimos seis meses de su periodo de vigencia.

RESUMEN

La normativa, tanto europea como nacional, sobre los productos fitosanitarios es muy amplia, abarcando diferentes aspectos como su comercialización, clasificación, envasado, etiquetado, o utilización de dichos productos.

La normativa más reciente va encaminada a conseguir un uso más sostenible de estos productos, con un menor riesgo para las personas que los utilizan, para los animales y para el medio ambiente, lo que repercute en un menor riesgo para la sociedad. Además se trata de fomentar medidas alternativas no químicas al uso de productos fitosanitarios, entre ellas la Gestión Integrada de Plagas (GIP), que garanticen la protección de los cultivos.

El Real Decreto 1311/2012 prohíbe las aplicaciones aéreas de productos fitosanitarios, salvo aquellos casos especiales, autorizados de manera excepcional y siempre y cuando no se disponga de una alternativa técnica y económicamente viable, o que las existentes presenten desventajas en términos de impacto en la salud humana o en el medio ambiente.

BIBLIOGRAFÍA

Blanco Roldan, Gregorio L. *et. al*. **Guía de Inspección de Pulverizadores Aerotransportados** (2020). Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación. Gobierno de España.

BOE, 1995. Ley 31/1995, de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales. BOE n.º 269, de 10/11/1995.

BOE, 1997. Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual. BOE núm. 140, 12 de junio de 1997.

BOE, 2011. Real Decreto 1702/2011, de 18 de noviembre, de inspecciones periodicas de los equipos de aplicacion de productos fitosanitarios.

BOE, 2012. Real Decreto 1311/2012, de 14 de septiembre, por el que se establece el marco de actuación para conseguir un uso sostenible de los productos fitosanitarios.

BOE, 2017. Real Decreto 1306, de 15 de Diciembre, (BOE Nº 316) por el que se regula la utilización civil de aeronaves pilotadas por control remoto, y se modifica el Real Decreto 552/2014, de 27 de junio, por el que se desarrolla el Reglamento del aire y disposiciones operativas comunes para los servicios y procedimientos de navegación aérea y Real Decreto57/2002, de 18 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de circulación aérea.

BOE, 2021. Real Decreto 285, de 20 de Abril, por el que se establecen las condiciones de almacenamiento, comercialización, importación o exportación, control oficial y autorización de ensayos con productos fitosanitarios, y se modifica el Real Decreto 1311/2012, de 14 de septiembre, por el que se establece el marco de actuación para conseguir un uso sostenible de los productos fitosanitarios.

BOJA, 2016. Decreto 96/2016, de 3 de mayo, por el que se regula la prevención y lucha contra plagas, el uso sostenible de productos fitosanitarios, la inspección de equipos para su aplicación y se crea el censo de equipos de aplicación de productos fitosanitarios.

BOJA, 2020. Orden de 17 de junio de 2020, por la que se desarrolla el Decreto 96/2016, por la que se regula la formación en materia de aplicación de productos fitosanitarios y por la que se modifica la Orden de 12 de junio de 2015, por la que se regula la formación en bienestar animal.

BOJA, 2020. Orden de 30 de julio de 2020, por la que se modifica el formulario-Anexo IV del Decreto 96/2016, de 3 de mayo, por el que se regula la prevención y lucha contra plagas, el uso sostenible de productos fitosanitarios, la inspección de equipos para su aplicación y se crea el censo de equipos de aplicación de productos fitosanitarios.

Dirección General de Salud Pública y Participación. Consejería de Salud. Junta de Andalucía (1998). **Manual para la correcta aplicación de los plaguicidas**. Sevilla.

DOUE, 2008. Reglamento (CE) Nº 1272/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2008, sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas, y por el que se modifican y derogan las Directivas 67/548/CEE y 1999/45/CE y se modifica el Reglamento (CE) nº 1907/2006.

DOUE, 2009. Directiva (CE) Nº 2009/128 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de octubre de 2009 por la que se establece el marco de la actuación comunitaria para conseguir un uso sostenible de los plaguicidas.

DOUE, 2009. Reglamento (CE) Nº 1107/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de octubre, relativo a la comercialización de productos fitosanitarios y por el que se derogan las Directivas 79/117 CEE Y 91/414 CEE del Consejo.

Food and Agriculture Organization of the United Nations (2018). **E-agriculture in action: Drones for agriculture**.

FREMAP. 2021. **Manual de seguridad y salud durante la exposición a productos fitosanitarios**.

Gallart, Montserrat *et.al*. **Medidas para la reducción de contaminación de aguas por deriva**. TOOPS Water Proteccion. AEPLA. 2012. Universidad Politécnica de Cataluña.

Instituto Andaluz de Investigación y Formación Agraria, Pesquera, Alimentaria y de la Producción Ecológica. Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible. Junta de Andalucía (2020). **Aplicación de Productos Fitosanitarios Nivel Cualificado**. Sevilla.

Instituto Andaluz de Investigación y Formación Agraria, Pesquera, Alimentaria y de la Producción Ecológica. Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible. Junta de Andalucía (2020). **Aplicación de Productos Fitosanitarios Nivel Fumigador**. Sevilla.

Instituto Andaluz de Investigación y Formación Agraria, Pesquera, Alimentaria y de la Producción Ecológica. Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible. Junta de Andalucía (2021). **Relaciones Empresariales y Prevención de Riesgos Laborales. Módulo VIII**. Sevilla.

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Ministerio de Empleo y Seguridad Social. **Guía Técnica para la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual** (2012).

O'Connor-Marer, Patrick J. **Aerial Applicator´s Manual**. National Association of State Departments of Agriculture Research Foundation.

Utah Department of Agriculture (1996). **Aerial Application Pest Control**.

Junta de Andalucía

Consejería de Agricultura, Ganadería,
Pesca y Desarrollo Sostenible