



Región de Murcia

USUARIO PROFESIONAL DE PRODUCTOS FITOSANITARIOS

Nivel Básico



MANUAL PARA EL ALUMNO

En la redacción de este documento formativo, para la obtención del Carné de Manipulador de Productos Plaguicidas, de nivel Básico, han participado los siguientes expertos, de la Consejería de Agricultura y Agua, de la Región de Murcia:

Tema	Título:	Autor:
1	Plagas de los cultivos: Clasificación y descripción	Pedro Fernández Molina
2	Productos fitosanitarios: Clasificación y descripción. Importancia y contenido de las etiquetas y de las fichas de datos de seguridad: 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. Casos prácticos.	Domingo Díaz González
3	Riesgos derivados de la utilización de productos fitosanitarios para el medio ambiente. Medidas para reducir dichos riesgos, incluyendo medidas de emergencia en caso de contaminaciones accidentales. Buenas prácticas ambientales en relación a la preservación de los recursos naturales, biodiversidad, flora y fauna. Protección y medidas especiales establecidas en la Directiva Marco del Agua (Directiva 2000/60/CE). Eliminación de envases vacíos. Casos prácticos.	Ramón Sarmiento Almira. Vicente José Pascual Navarro.
4	Peligrosidad de los productos fitosanitarios para la salud de las personas: Riesgos para el consumidor por residuos de productos fitosanitarios. Manera de evitarlos y medidas de emergencia en caso de contaminaciones accidentales. Concepto de seguridad alimentaria. Riesgos para la población en general. Riesgos para el aplicador: Intoxicaciones y otros efectos sobre la salud. Prácticas de primeros auxilios. Estructuras de vigilancia sanitaria y disponibilidad de acceso para informar sobre cualquier incidente o sospecha de incidente.	José M ^a Ros Piqueras.
5	Medidas para reducir los riesgos sobre la salud: Niveles de exposición del operario. Posibles riesgos derivados de realizar mezclas de productos. Medidas preventivas y de protección del aplicador. Equipos de protección individual.	Virgilio Plana Arnaldos.
6	Prácticas de identificación y utilización de EPIs.	Virgilio Plana Arnaldos.
7	Secuencia correcta durante el transporte, almacenamiento y manipulación de los productos fitosanitarios.	David López Romero.
8	Métodos de control de plagas, incluyendo los métodos alternativos. Tratamientos fitosanitarios. Preparación, mezcla y aplicación.	Domingo Díaz González.
9	Métodos de aplicación de productos fitosanitarios. Factores a tener en cuenta para una aplicación eficiente y correcta.	Domingo Díaz González.
10	Equipos de aplicación: descripción y funcionamiento.	Lino Sala Pascual.
11	Limpieza, mantenimiento e inspecciones periódicas de los equipos.	José Méndez García.
12	Prácticas de aplicación de tratamiento fitosanitario.	Mariano A. Vera Mula. Miguel Victoria Manrique
13	Relación trabajo-salud: normativa sobre prevención de riesgos laborales.	Emilio Gaspar Tomás.
14	Métodos para identificar los productos fitosanitarios ilegales y riesgos asociados a su uso. Infracciones, sanciones y delitos.	Ginés Zárate Salar.
	Coordinador del equipo de redacción.	Julián Herencia Burgos.

ÍNDICE GENERAL

Tema	Título:	Página
1	Plagas de los cultivos: Clasificación y descripción	4
2	Productos fitosanitarios: Clasificación y descripción. Importancia y contenido de las etiquetas y de las fichas de datos de seguridad: 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. Casos prácticos.	22
3	Riesgos derivados de la utilización de productos fitosanitarios para el medio ambiente. Medidas para reducir dichos riesgos, incluyendo medidas de emergencia en caso de contaminaciones accidentales. Buenas prácticas ambientales en relación a la preservación de los recursos naturales, biodiversidad, flora y fauna. Protección y medidas especiales establecidas en la Directiva Marco del Agua (Directiva 2000/60/CE). Eliminación de envases vacíos. Casos prácticos.	39
4	Peligrosidad de los productos fitosanitarios para la salud de las personas: Riesgos para el consumidor por residuos de productos fitosanitarios. Manera de evitarlos y medidas de emergencia en caso de contaminaciones accidentales. Concepto de seguridad alimentaria. Riesgos para la población en general. Riesgos para el aplicador: Intoxicaciones y otros efectos sobre la salud. Prácticas de primeros auxilios. Estructuras de vigilancia sanitaria y disponibilidad de acceso para informar sobre cualquier incidente o sospecha de incidente.	62
5	Medidas para reducir los riesgos sobre la salud: Niveles de exposición del operario. Posibles riesgos derivados de realizar mezclas de productos. Medidas preventivas y de protección del aplicador. Equipos de protección individual.	78
6	Prácticas de identificación y utilización de EPIs.	92
7	Secuencia correcta durante el transporte, almacenamiento y manipulación de los productos fitosanitarios.	95
8	Métodos de control de plagas, incluyendo los métodos alternativos. Tratamientos fitosanitarios. Preparación, mezcla y aplicación.	103
9	Métodos de aplicación de productos fitosanitarios. Factores a tener en cuenta para una aplicación eficiente y correcta.	118
10	Equipos de aplicación: descripción y funcionamiento.	125
11	Limpieza, mantenimiento e inspecciones periódicas de los equipos.	143
12	Prácticas de aplicación de tratamiento fitosanitario.	155
13	Relación trabajo-salud: normativa sobre prevención de riesgos laborales.	163
14	Métodos para identificar los productos fitosanitarios ilegales y riesgos asociados a su uso. Infracciones, sanciones y delitos.	173

TEMA 1

Plagas de los cultivos: clasificación y descripción



INDICE

1. Las alteraciones de los cultivos. Daños que producen.
 - 1.1. Causas de las alteraciones.
 - 1.2. Las plagas.
 - 1.3.1. Insectos.
 - 1.3.2. Ácaros.
 - 1.3. Enfermedades.
 - 1.3.1. Nematodos.
 - 1.3.2. Hongos.
 - 1.3.3. Bacterias.
 - 1.3.4. Virus.
 - 1.4. Malas hierbas y plantas fanerógamas.
 - 1.5. Alteraciones no biológicas.

OBJETIVOS

- Conocer y diferenciar los diferentes agentes productores de daños en los cultivos.
- Distinguir entre plagas y enfermedades.
- Integrar la agricultura dentro de un contexto global de protección del entorno, como garantía de sostenibilidad y mantenimiento de renta de los agricultores.

INTRODUCCIÓN

El contexto actual de reducción de residuos en cosecha está suponiendo un mejor conocimiento de las estructuras agrarias, integrando todos los métodos disponibles de protección vegetal. La agricultura requiere de gran profesionalización de todos los interlocutores implicados, donde la sanidad de los cultivos ha de ser un pilar fundamental de sostenibilidad y racionalización del uso de fitosanitarios.

Limitar las aplicaciones de productos fitosanitarios, garantizando la rentabilidad de la explotación, implica un gran dominio de la plaga o enfermedad y de sus mecanismos naturales de control, umbrales de intervención, factores abióticos de desarrollo, mecanismos de resistencia, curvas de disipación del residuo en el vegetal, (...) todos ellos forman parte de la **gestión integrada de plagas**.

1. LAS ALTERACIONES DE LOS CULTIVOS. CAUSAS Y DAÑOS QUE PRODUCEN

Las alteraciones de las plantas cultivadas son daños que se producen en las plantas y que dificultan su normal desarrollo, afectando a su producción. Los factores que han contribuido al incremento de daños a los cultivos son:

- Cultivo de una sola especie/variedad en superficies extensas (monocultivo).
- Utilización de variedades mejoradas en rendimiento y calidad.
- Técnicas de cultivo favorables a algunos agentes nocivos.
- Cultivo de vegetales fuera de sus zonas de origen.
- Mayor dispersión a nivel mundial de plagas y enfermedades.
- Uso no controlado de los productos fitosanitarios.

1.1. CAUSAS DE LAS ALTERACIONES.

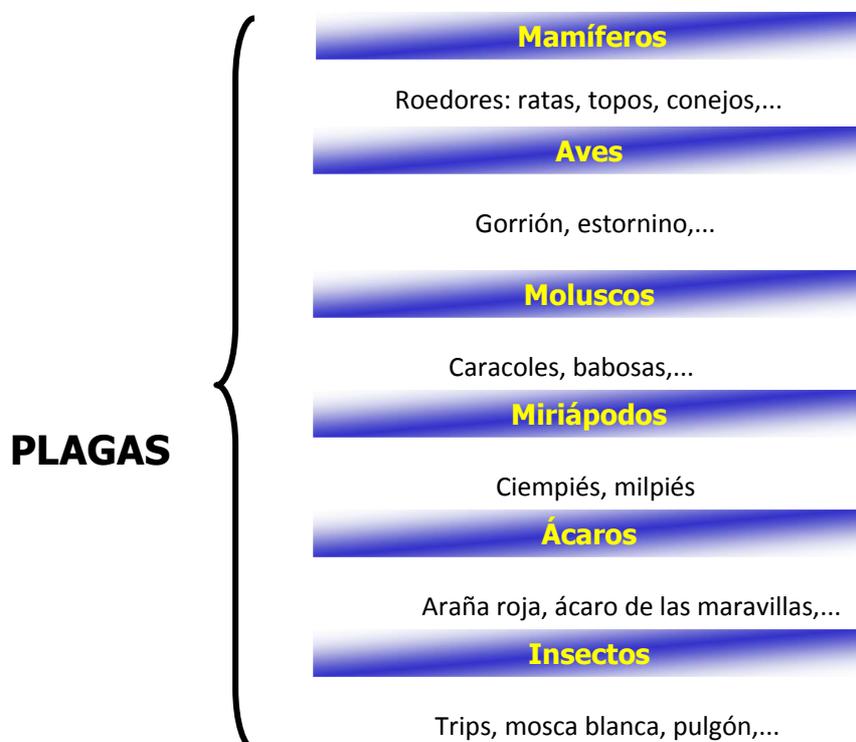
Según el origen del agente, podemos dividir las alteraciones en dos grupos:

- Factores bióticos o biológicos: cuando son seres vivos los que provocan daños a las plantas: insectos, hongos, nematodos, (...)
- Factores abióticos o no biológicos: son las causas propias del ambiente donde se desarrollan: suelo, clima y prácticas culturales.

1.2. LAS PLAGAS

Las plagas son agentes nocivos que provocan una acción traumática sobre el vegetal. Las constituyen todos los animales, excepto nematodos.

Agronómicamente, se considera a esos fitófagos como **plaga agrícola**, cuando causan daños económicos, lo cual depende de sus niveles poblacionales.



Esquema de clasificación de las plagas

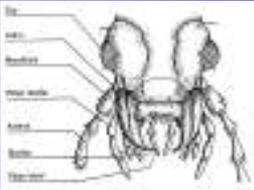
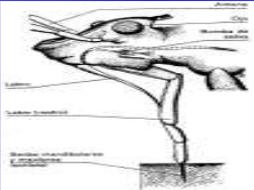
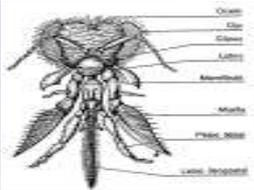
Por su importancia agronómica destacan los insectos y ácaros.

1.2.1. Insectos

Pertenecen a los artrópodos, con tres pares de patas, dos, una o ningún par de alas, y con el cuerpo dividido en cabeza, tórax y abdomen. Su cuerpo es blando y está cubierto por una sustancia, la quitina, que actúa a modo de esqueleto externo. El tipo de reproducción es sexual y, en general, son ovíparos.

Su importancia, dentro de la naturaleza, no sólo es por la facilidad de reproducción y por tanto, del número de individuos, sino por el gran número de especies (cerca de un millón), causando daños, no sólo directos, al alimentarse de las plantas, sino como transmisores de enfermedades.

El aparato bucal de los insectos va a determinar el régimen alimenticio y su clasificación.

Clasificación de los insectos por su aparato bucal		
Masticadores		
Chupadores		
Lamedores		

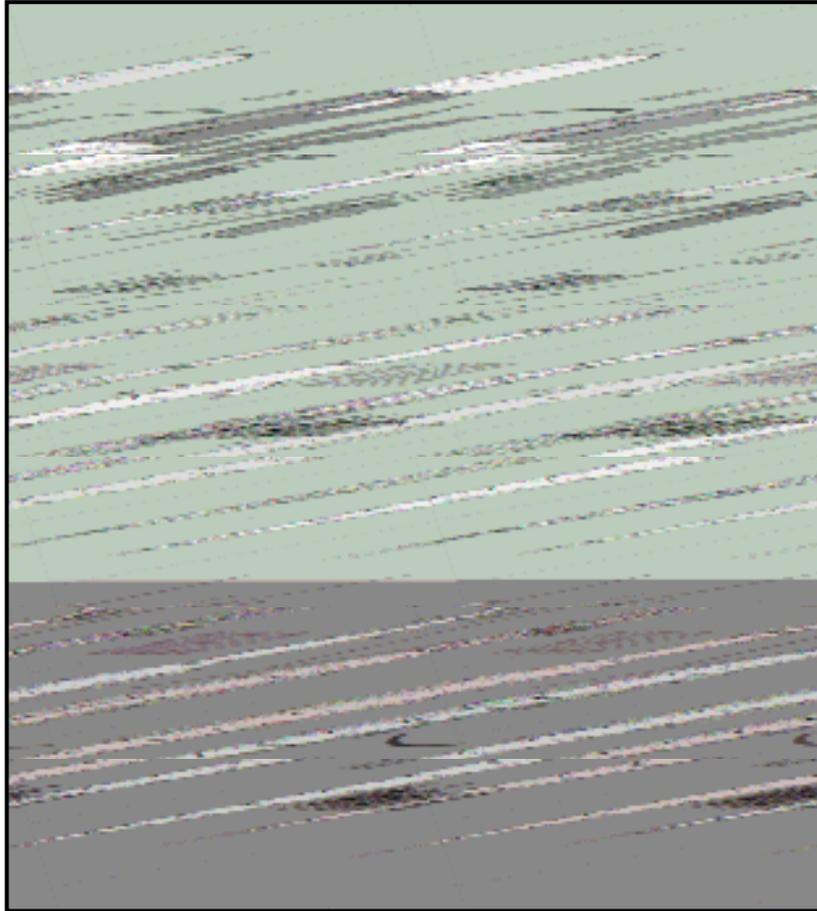
Clasificación de los insectos en función de su sistema alimenticio



Pulgones ápteros (sin alas) y con alas en peral.

El insecto sufre una serie de cambios morfológicos producidos durante el desarrollo, que dan lugar a diferentes estados o fases en la vida del insecto, llamado **metamorfosis**, aspecto fundamental para establecer las adecuadas estrategias de control en función del estadio más sensible del insecto a los plaguicidas y saber en qué fase es la que genera daños en el cultivo.

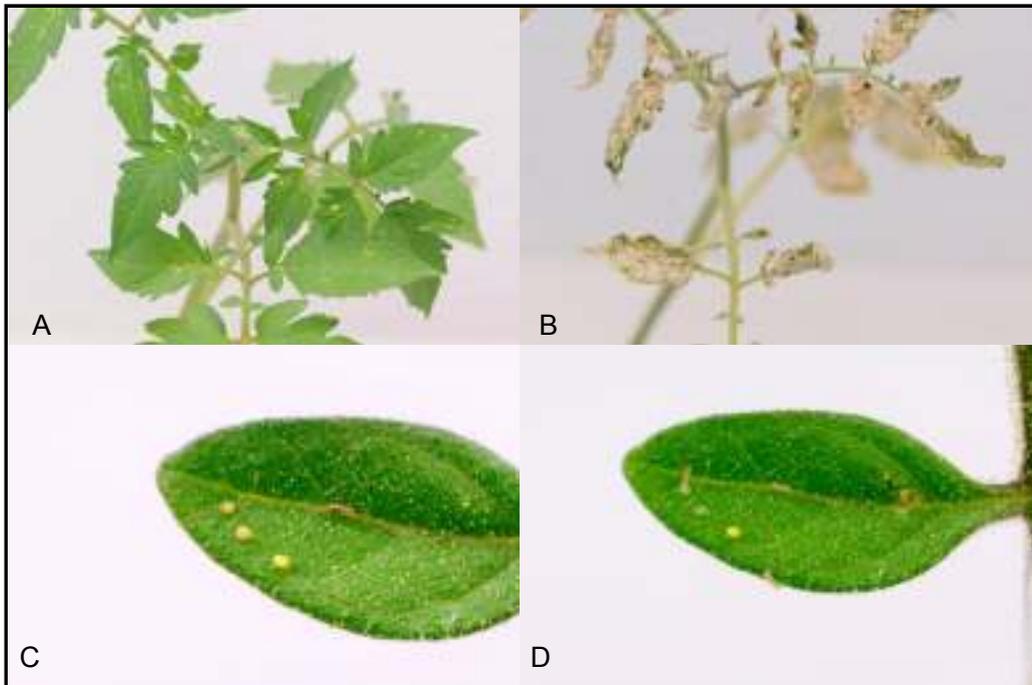
Los insectos pasan por los estados de huevo, larva, pupa y adulto.



Ciclo biológico de *Frankliniella occidentalis* (trips)



Hembra adulta (centro), Larva II (izquierda) y larva I (derecha) del trips *Frankliniella occidentalis*. (Fuente: MSA, 2013)



A: planta de tomate con los primeros daños de *Tuta absoluta*, B: Misma planta de tomate 4 días después, C: huevos de *T. absoluta*, D: Larvas recién eclosionadas del lepidóptero. (Fuente: MSA, 2013)



A: detalle de huevos de plusia (*Autographa gamma*), B: Evolución de huevos de *A. gamma*, C: huevos maduros de plusia, D: eclosión de larvas de plusia. (Fuente: MSA, 2013)

1.2.2. Ácaros

Hace años, los ácaros no tenían importancia económica. Actualmente representan los mayores problemas en gran número de cultivos.

Como causas más importantes de esta evolución se señalan la intensificación de los cultivos (abonados intensivos, gran presión de tratamientos fitosanitarios), utilización de determinados plaguicidas y modificaciones en el medio, entre otras.

Son de pequeño tamaño, entre 0,1 y 10 mm.

Son animales que se diferencian claramente de los insectos, porque carecen de alas, tienen el cuerpo dividido en dos partes (cefalotórax y abdomen) y el número de patas es variable, generalmente de cuatro pares, en estado adulto, las fases larvarias tienen tres pares (eriófididos dos pares).



Ácaros fitófagos en horticolas (Fuente: Francisco Ferragut, 2010)

Las fases de desarrollo son similares a las de los insectos.

Desde un punto de vista agronómico, es interesante conocer una distinción entre aquellos que sean parásitos de plantas (fitófagos) de aquellos beneficiosos al depredar a otros artrópodos plaga (depredadores).



Suelta de ácaros depredadores (beneficiosos) en el cultivo pimiento.



Daños de araña roja en cultivo de cítricos.

1.2.3. Moluscos, miriápodos, aves y mamíferos

Este tipo de animales pueden, en algunas ocasiones, provocar daños graves en los cultivos. Los síntomas, en general, son: hojas comidas, cuello de plantas y frutos roídos.

Entre los **moluscos**, destacan los caracoles y babosas, según tengan concha o no. Pueden causar daños importantes, sobre todo, en cultivos horticolas.

Los **miriápodos** más conocidos, como ciempiés y los milpiés, pueden llegar a alcanzar niveles de plaga, por lo que habrá que actuar contra ellos.



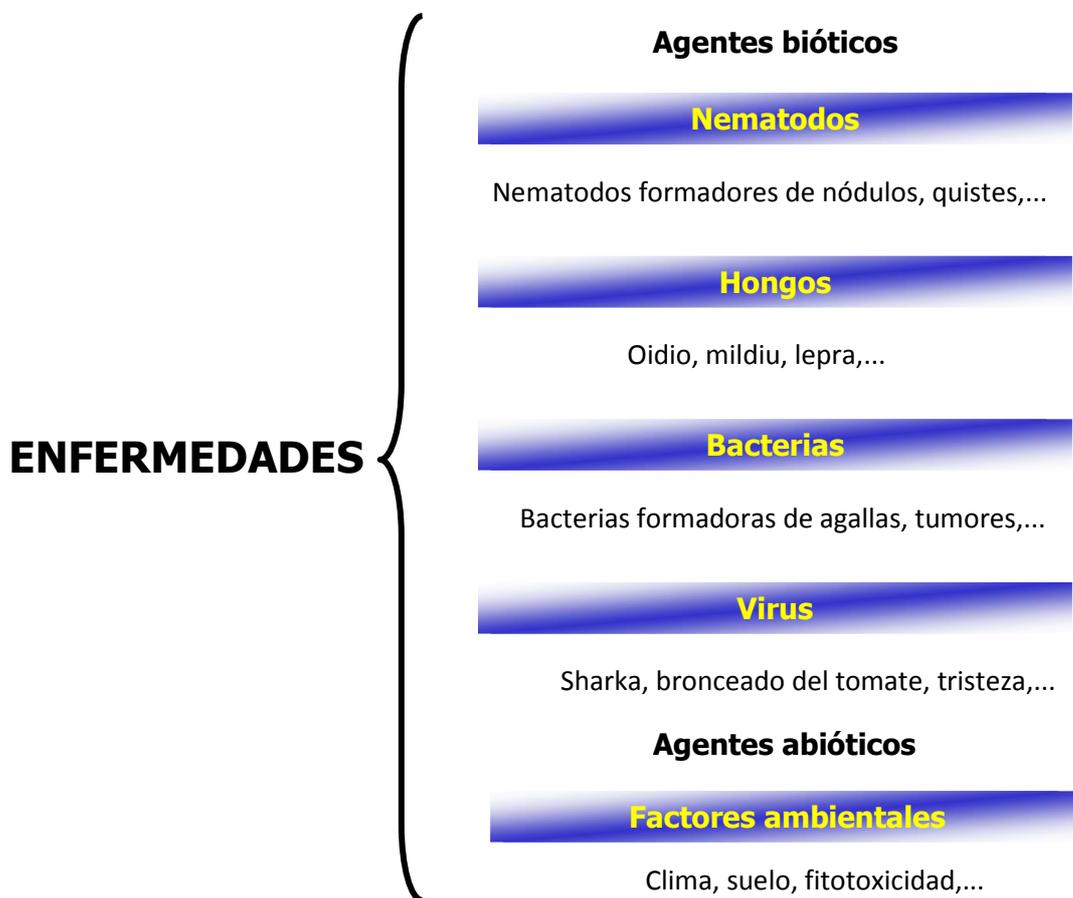
Caracoles que pueden alcanzar en nivel de plaga

También algunas **aves y mamíferos**

ocasionalmente pueden ocasionar daños importantes en los cultivos, bien conocidos. Agronómicamente este grupo no tiene gran importancia.

1.3. ENFERMEDADES

- Enfermedad: alteración de las funciones normales de la planta debida a la acción continuada de un agente patógeno o de un factor ambiental adverso.
- Patógenos: agentes bióticos causantes de enfermedades.

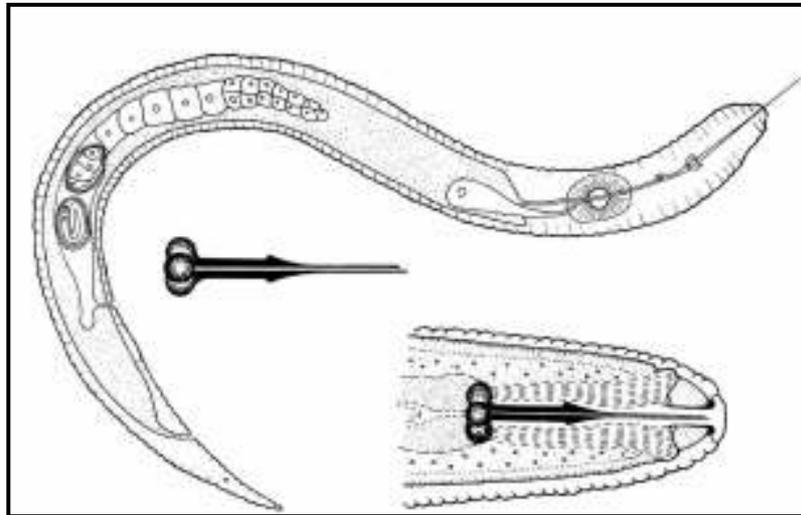


Clasificación de las enfermedades

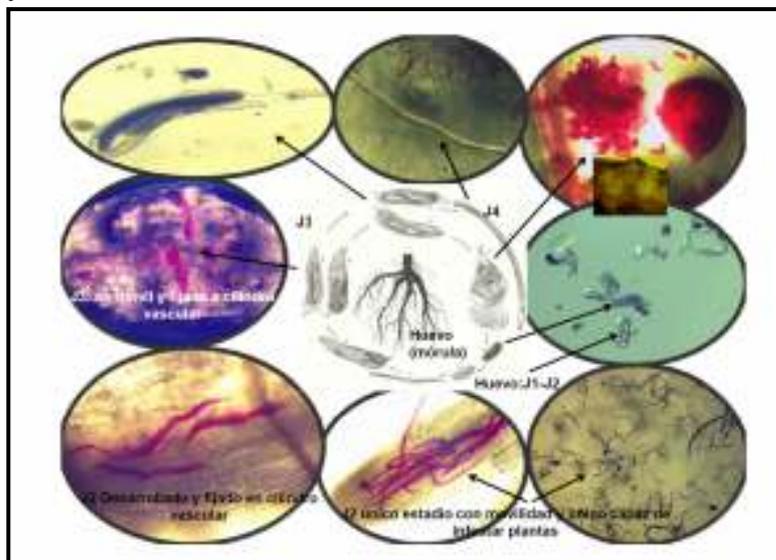
La enfermedad es algo más que la simple acción de un patógeno. Es el resultado de la interacción de hospedante, patógeno y medio ambiente.

1.3.1. Nematodos

- "Gusanos" minúsculos en forma de hilo (filiforme): 0,3-5 mm de longitud.
- Hábitats variados: agua, tierra, materia orgánica en descomposición.
- Alimentación variada: saprófagos (materia orgánica), depredadores, parásitos de animales y plantas. Los estados de desarrollo por lo que pasa son: huevo, larva (juvenil) y adulto.
- Las condiciones ambientales del suelo determinan su estado y ciclo, llegando a permanecer en latencia hasta varios años, si las condiciones son desfavorables.



Esquema de la organización de un nematodo parásito. Abajo, a la derecha, detalle de la estructura de la cabeza. En el centro, el estilete



Ciclo de un nematodo formador de nódulos



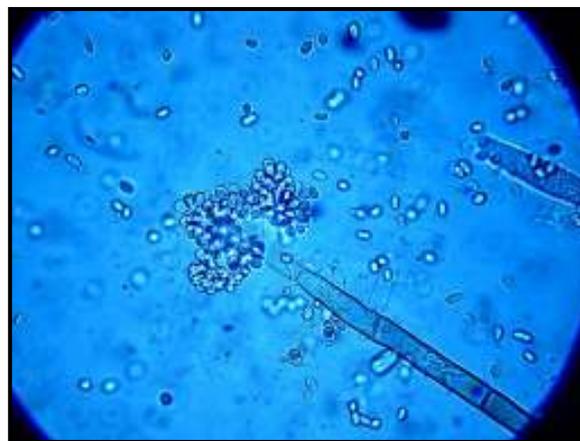
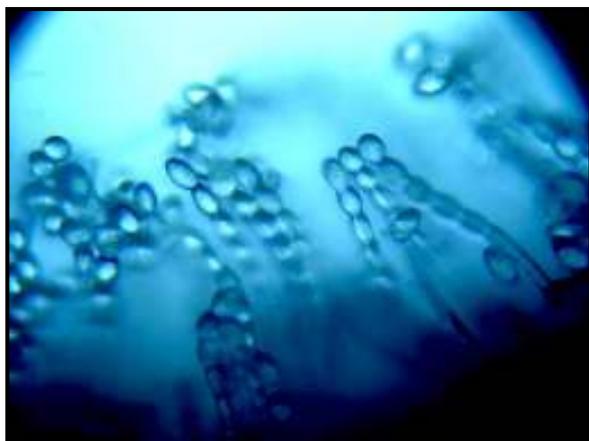
Daños de nematodos en tomate



Meloidogyne incognita (teñida) dentro de una raíz de tomate (Fuente: MSA, 2013)

1.4.2. Hongos

- Los hongos forman el reino Fungi.
- Heterótrofos: no realizan la fotosíntesis, obtienen los hidratos de carbono sintetizados por otros seres vivos.
- Están formados por un grupo de células microscópicas en forma de filamentos que se denominan hifas. El conjunto de hifas forman el micelio del hongo.

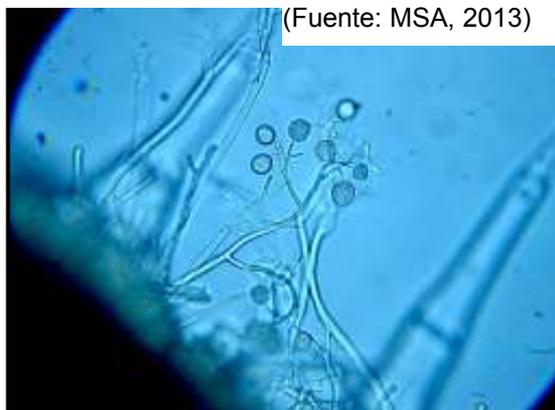


Vista microscópica de *Botrytis* Vista microscópica de mildew en pepino.

(Fuente: MSA, 2013)

- Según su localización en la planta se clasifican en:

1. Hongos externos. Son aquellos que evolucionan por fuera de la planta penetrando sólo dentro de ella las hifas alimenticias. Ejemplo: oidios.



Vista microscópica de oidio en pimiento (Fuente: MSA, 2013).



Oidium (*Leveillulataurica*) en pimiento



Oidium (*Erysiphecichoracearum*) en tomate

2. Hongos internos. Cuyo desarrollo se realiza en el interior de la planta y sólo saca al exterior las hifas reproductoras. Son la mayoría de hongos que producen manchas o necrosis en hojas, tallos y frutos. Ejemplo: mildius.

Hongos internos vasculares. Se instalan en vasos conductores e impiden la circulación de savia. Ejemplos: verticilosis, fusariosis, (...)



Mildiu en pepino



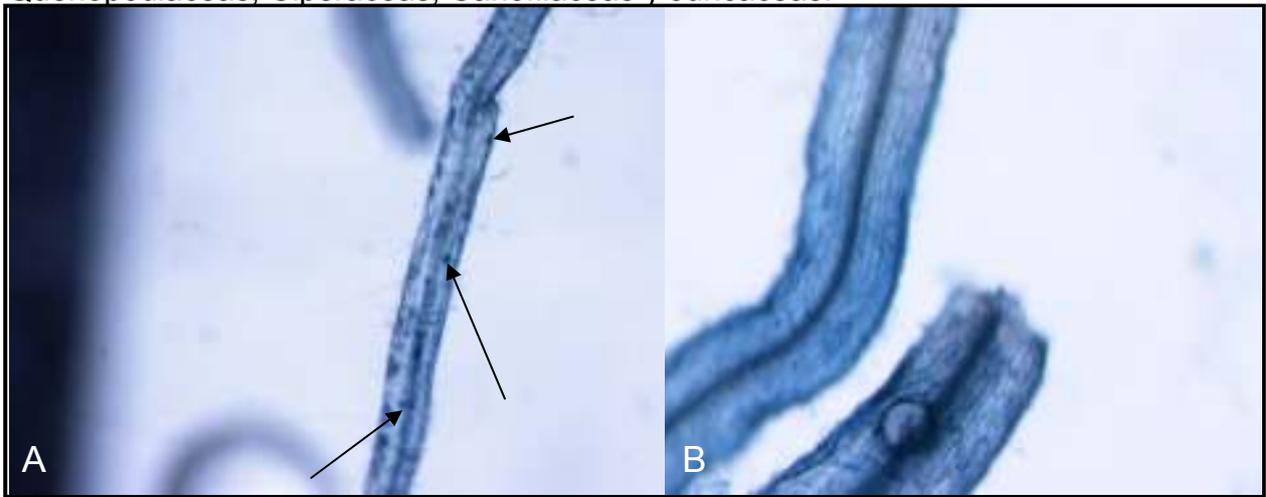
Cuello de melocotonero afectado con *Phytophthora*sp.



Daños de *Botritis*sp. en pimiento

Los factores externos que influyen en mayor medida en el desarrollo de los hongos son la humedad y la temperatura. Un ejemplo de hongo muy dependiente de condiciones ambientales muy definidas es *Botritis* sp. Requiere humedades relativas muy elevadas y temperaturas suaves.

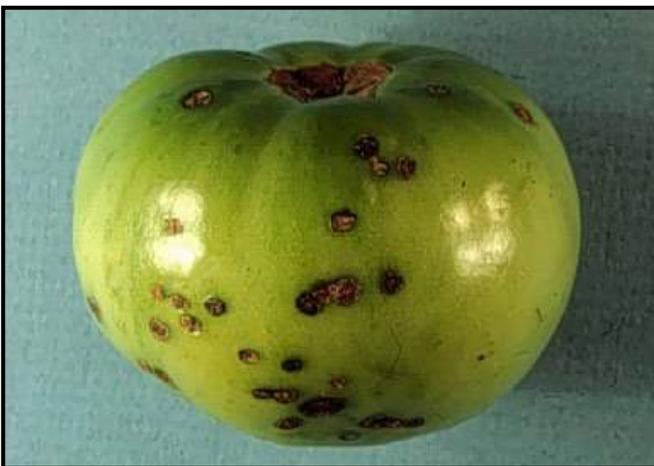
En la naturaleza encontramos multitud de **hongos** que **no** son **patógenos**, generando beneficios en la descomposición de materia orgánica, en la asociación con plantas con efectos sinérgicos, (...). Un ejemplo de este último caso son los hongos micorrízicos, que son asociaciones entre ciertos hongos beneficiosos del suelo y la inmensa mayoría de las plantas. El hongo entra dentro de las raíces sin dañarlas, y ayuda a la planta a tomar nutrientes y agua, y a que crezca más sana. La planta micorrizada es capaz de resistir mejor condiciones ambientales adversas (sequía, salinidad, plagas). Las asociaciones micorrízicas se producen sobre casi todas las plantas vasculares con algunas excepciones como las familias Crucíferas, Quenopodiáceas, Ciperáceas, Cariofiláceas y Juncáceas.



A: raíces de lechuga micorrizada, las flechas indican la presencia del hongo, B: raíces de lechuga sin micorrizas

1.4.3. Bacterias

- Reino: Procariota.
- Son organismos unicelulares, con ADN no organizado en un núcleo, sin clorofila, sin mitocondrias, y con pared celular.
- Tamaño aproximado de una micra.
- Muy abundantes, pero pocas especies son fitopatógenas.
- Les favorece la humedad elevada.



Daños de bacterias en tomate



Daños de fuego bacteriano en peral (*Erwinia*)

1.4.4. Virus fitopatógenos.

- Parásitos obligados.
- Sólo se pueden ver con el microscopio electrónico.
- Composición: ácido nucleico (ARN o ADN) y proteína
- Se detectan con técnicas serológicas (ELISA) y de biología molecular
- No hay tratamientos curativos.
- Sólo hay métodos preventivos:
 - utilizar la semilla y material de propagación sano,
 - eliminar plantas huésped reservorios del virus: malas hierbas, plantas enfermas,
 - evitar la transmisión del virus: evitar que el vector llegue a la plantación, eliminar al vector.



Síntomas del virus del bronceado del tomate (TSWV) en planta de pimiento transmitido por trips



Síntomas del virus de la hoja en cuchara en planta de tomate (TYLCV) transmitida por la mosca blanca



Albaricoques con síntomas del virus de la Sharka (PPV) transmitido por pulgones



Pulgón verde (*Myzus persicae*) vector de numerosos virus.



Adultos de mosca blanca como vector de virus

1.4. MALAS HIERBAS Y PLANTAS FANERÓGAMAS

Son plantas espontáneas que no precisan parasitar a otro vegetal para vivir pero que su desarrollo conlleva una competencia en nutrientes, luz, espacio útil y agua.

Las **malas hierbas** pueden permitir la permanencia de diferentes plagas y enfermedades latentes en el suelo, contribuyendo a su propagación.

Bien gestionadas, las malas hierbas pueden convertirse en nichos ecológicos, donde los enemigos naturales se encuentren en equilibrio con las plagas y sean fuente de diversidad biológica para nuestro cultivo.

- Por su forma de **reproducción** se clasifican en:
 - Reproducción por semillas
 - Reproducción por semillas y por brotación de órganos vegetativos
 - Reproducción por brotación de órganos vegetativos

- Por su **ciclo vital** se clasifican en:
 - Anuales
 - Bianuales
 - Perennes

- Por su comportamiento ante los **herbicidas**:
 - De hoja estrecha: su estructura morfológica permite una mayor protección frente a la acción de los herbicidas
 - De hoja ancha: más sensible a la acción de los herbicidas



Malas hierbas en cultivo de melón intensivo.

Las malas hierbas segregan unas sustancias químicas que pueden tener efectos nocivos para el cultivo instalado, llamadas alelosustancias (alelopatinas) favoreciendo una pérdida de productividad.

Las plantas fanerógamas (parásitas) no disponen de clorofila y precisan parasitar a otros vegetales verdes para poder asimilar el carbono, ya que no pueden realizar la fotosíntesis.

El sistema de parasitismo es muy variado:

- Unión por la parte aérea como la cuscuta, cuyos tallos filamentosos aprisionan a las plantas chupando de sus tejidos.
- Unión por las raíces, como es el caso del jopo, de las habas y el girasol.



Cuscuta parasitando otras malas hierbas

1.6. ALTERACIONES NO BIOLÓGICAS. FISIOPATÍAS

No sólo los factores biológicos producen alteraciones a las plantas, sino que, en muchos casos, las alteraciones son causadas por el medio ambiente donde éstas se desarrollan, de ahí que el buen diagnóstico sea imprescindible para evitar la realización de tratamientos fitosanitarios innecesarios.

Las principales causas que originan alteraciones se pueden agrupar en:

Efectos meteorológicos. Alteraciones producidas por heladas, lluvias, granizos, viento, (...)



Daños por heladas en limonero



Daños por heladas en alcachofa



Daños por heladas en tomate de invernadero

Condiciones estructurales del suelo. Son consecuencia de inadecuadas condiciones físicas del suelo, tales como los encharcamientos o los efectos nocivos derivados de la salinidad.



Suelo con la estructura muy degradada

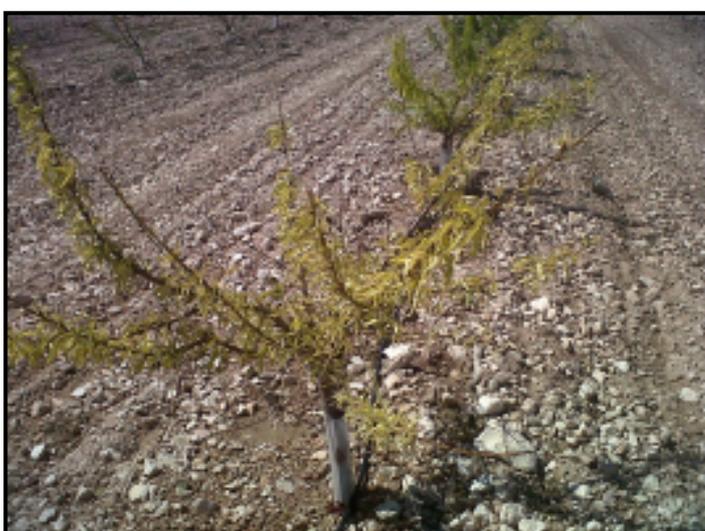


Hoja de pimiento normal (izquierda) y con síntomas de acumulación de cloruros (derecha)

Condiciones derivadas de la nutrición. Excesos y carencias de elementos nutritivos con síntomas, más o menos claros, donde su corrección es concreta.



Deficiencia de zinc en naranjo



Síntomas muy severos de deficiencia de microelementos en plantaciones de frutales

Fitotoxicidad. Son alteraciones provocadas por tratamientos fitosanitarios, abonados, (...), con consecuencias muy diversas, llegando incluso a provocar la muerte de plantas.



Síntomas en limonero tras un tratamiento accidental con cianamida de hidrógeno

RESUMEN

El conocimiento de los agentes causantes de las alteraciones en los cultivos resulta ser la base fundamental de cualquier sistema de control. Determinar la naturaleza del agente, su ciclo biológico, su dinámica de desarrollo y dispersión, estados más sensibles a los plaguicidas, (...), van a condicionar las posibilidades reales de manejo de la agresión y, como consecuencia, el aseguramiento de las cosechas.



Cuadro resumen de las diferentes alteraciones de los cultivos

TEMA 2

Productos fitosanitarios



ÍNDICE

1. Productos fitosanitarios. Clasificación y descripción.
 - 1.1. Clasificación.
 - 1.2. Descripción.
2. Importancia y contenido de las etiquetas y de las fichas de datos de seguridad. Clasificación y etiquetado.
 - 2.1. Pictogramas, palabras de advertencia, frases de riesgo o indicaciones de peligro, consejos de prudencia, síntomas de intoxicación y recomendaciones para el usuario.
 - 2.2. Casos Prácticos.
3. Resumen.

OBJETIVOS

- Facilitar los conocimientos básicos sobre los tipos de productos fitosanitarios y su clasificación.
- Transmitir la necesidad de leer e interpretar los contenidos expresados en las etiquetas que portan los envases de los productos plaguicidas, proporcionando sus características y criterios de interpretación.

1. PRODUCTOS FITOSANITARIOS: CLASIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN

1.1. Clasificación

Atendiendo a una serie de criterios podemos establecer las siguientes clasificaciones:

A) Según su finalidad.

Según la plaga o enfermedad a combatir, se pueden clasificar en:

- **Insecticidas:** Combaten insectos (trips, mosca blanca, pulgón, liriomyza, tuta, ...)
- **Acaricidas:** Se utilizan para luchar contra todo tipo de ácaros (araña roja, araña amarilla,...)
- **Nematicidas:** Combaten a los nematodos.
- **Funguicidas:** Su objetivo es luchar contra los hongos que atacan a los cultivos (mildiu, oidio, fusariosis,...).
- **Bactericidas:** Su misión es la lucha contra las bacterias causantes de enfermedades (*Xanthomonas*, *Erwinia*,...).
- **Molusquicidas:** Luchan contra caracoles y babosas.
- **Rodenticidas:** Para controlar las poblaciones de ratones, ratas y toda clase de roedores (ratas, ratones).
- **Herbicidas:** Utilizados para eliminar malas hierbas.
- **Desinfectantes de suelos:** Son productos que se aplican al suelo y se volatilizan. Sus vapores desinfectan el suelo de agentes causantes de plagas y enfermedades, malas hierbas y palian los efectos de la "fatiga de suelo".
- **Feromonas:** Actúan por diversos métodos en la eliminación biológica de los insectos.



Daños de *Liriomyza* en hoja de brócoli



Daños de *Tuta* en hoja tomate.

B) Según su forma de presentación.

Los productos fitosanitarios los podemos encontrar en el mercado en forma sólida, líquida, otras formas (gas, aerosol, tabletas fumigantes,...).

Comentaremos brevemente los productos más empleados en agricultura:

Fitosanitarios en forma sólida:

- **Polvo para espolvoreo:** Su forma de aplicación es en seco. Se aplican mediante espolvoreadores. Las siglas empleadas son P.E. o D.P.
- **Polvo soluble:** El fitosanitario se disuelve fácilmente en agua. Siglas P.S. o S.P.
- **Polvo mojable:** La materia activa es insoluble o poco soluble en agua, la cual, sólo se usa para facilitar la distribución del producto, por lo que es necesario disolver el producto de antes de incorporar a la cuba o mochila. Flota con facilidad y, posteriormente, se decanta. Siglas P.M. o W.P.

- **Granulados o en bloque:** Se aplican directamente a la tierra o a las plantas. Se identifican como C.G o G.B.

Fitosanitarios en forma líquida:

- **Concentrado soluble:** La materia activa es un líquido de buena disolución. Siglas C.S. o S.L.
- **Concentrado emulsionable:** La materia activa es emulsionable. Se trata de un producto inestable. Siglas C.E. o E.C.
- **Suspensión coloidal:** Excelente dispersión en agua.



Aplicación de gránulos contra caracoles

C) Según su comportamiento en la planta.

- **Sistémicos:** El producto penetra en la planta y se incorpora a su savia, llegando así a todas las partes de la misma.
- **Penetrantes:** Sólo penetran en la zona de la planta en la que se han aplicado.
- **De contacto o de superficie:** Se quedan en la superficie de la planta donde son aplicados.

D) Según el tiempo de actuación del producto.

- **Acción de choque:** Productos que actúan sobre la plaga de forma inmediata a su aplicación y no son persistentes en el tiempo.
- **Acción residual:** Estos productos son efectivos contra la plaga durante un plazo más largo que los anteriores.

E) Según el modo de acción contra las plagas.

- **Por contacto:** Actúan al entrar en contacto con el patógeno.
- **Por ingestión:** Deben ser ingeridos por la plaga.
- **Por inhalación:** Deben ser respirados por el agente causante de la plaga.

F) Según su especialidad.

- **De amplio espectro o polivalentes:** Actúan sobre diferentes plagas o enfermedades a la vez.
- **Específicos:** Sólo actúan sobre un tipo de plaga o enfermedad.

Es muy aconsejable utilizar productos específicos, menos contaminantes, con menor riesgo para las personas y respetuosos, a la vez, con el medio ambiente.

G) Según grupo químico al que pertenecen.

- **Inorgánicos** (Azufre y derivados).
- **Orgánicos:**
 - De síntesis (órgano fosforados, piretroides, carbamatos, ...)
 - Naturales:
 - Vegetales (piretrinas, ...).
 - Minerales (aceites parafínicos).

- Biológicos (microorganismos, toxinas, hormonas y otros)

Control de malas hierbas:

Para su control se utilizan unos productos fitosanitarios denominados **herbicidas**.

Según el momento de aplicación los herbicidas los podemos clasificar en tres grupos:

- presiembra.
- preemergencia.
- postemergencia.

Los de **presiembr** preplantación son de aplicación **anterior a la siembra, o trasplante**.



Síntomas de un herbicida sobre malas hierbas a lo pocos días de su aplicación

Una vez se ha sembrado el cultivo, y antes de que este emerja del suelo, aplicamos los herbicidas de **preemergencia**, y una vez que el cultivo ha germinado, o ha sido trasplantado, se aplican los herbicidas de **postemergencia del cultivo**.

Según su finalidad, nos encontramos con dos tipos de herbicidas:

- **Selectivos:** Son efectivos sólo sobre determinadas especies de malas hierbas.
- **Totales:** Aquellos que destruyen todo tipo de plantas.

Según la forma de actuación sobre las malas hierbas, se clasifican en:

- **Herbicidas de contacto:** Son aquellos que destruyen la parte aérea de la planta sobre la que se aplican.
- **Herbicidas residuales:** Ejercen su acción a lo largo de un tiempo. Se aplican al suelo, formando una película que elimina la mala hierba cuando nace y entra en contacto con ella.
- **Herbicidas sistémicos:** Entran en la planta y se distribuyen por su interior con la savia, actuando de forma general en toda ella.

Por el estado de desarrollo de la mala hierba, se clasifican como



Productos fitosanitarios clasificados según su finalidad. Obsérvese el orden y limpieza en su almacenaje

- **Preemergencia:** Se aplican antes de que las malas hierbas empiecen a emerger
- **Postemergencia:** Se aplican cuando las malas hierbas ya han aparecido.

1.2 Descripción

Los productos fitosanitarios son productos químicos utilizados en agricultura y que se utilizan para:

- Proteger los vegetales o productos vegetales contra la acción de las plagas y enfermedades.
- Mejorar la conservación de los productos vegetales,
- Destruir los vegetales no deseados o partes de estos (herbicidas)
- Influir en el proceso vital de los mismos de forma distinta a como actúan los nutrientes, un ejemplo de este apartado serían los fitorreguladores.

Los **componentes** de un producto fitosanitario son:

- A) Materia activa o ingrediente activo técnico:** Es la parte del producto que, de una forma directa, actúa contra las plagas, enfermedades o malas hierbas que constituyen el enemigo natural a combatir.
- B) Materias o ingredientes inertes:** Partes del fitosanitario que se añaden al producto, cuya función principal es facilitar la dosificación y aplicación del producto, ya que no tienen ningún tipo de acción contra la plaga o enfermedad que se desea combatir.
- C) Aditivos:** Sustancias que no tienen efecto sobre la eficacia de los fitosanitarios, pero que se utilizan para dotar a los productos de características como color y olor, de forma que sean reconocibles para personas y animales y, de este modo, evitar accidentes.
- D) Coadyuvantes:** Sustancias cuya función es modificar positivamente alguna de sus características físicas y químicas. Algunos de los coadyuvantes más empleados en la fabricación de los productos fitosanitarios son: mojantes, estabilizantes, tensoactivos,...

A modo de resumen un **producto fitosanitario** sería la suma de los componentes mencionados anteriormente, es decir,

A+B+C+D.

2 IMPORTANCIA Y CONTENIDO DE LAS ETIQUETAS Y CONTENIDO DE LAS FICHAS DE DATOS DE SEGURIDAD: CLASIFICACIÓN Y ETIQUETADO.

La importancia del etiquetado en los productos fitosanitarios es esencial por los **riesgos** que conllevarían una inadecuada utilización y manipulación del producto fitosanitario.

Antes de hacer un tratamiento fitosanitario, se debe realizar una **lectura atenta** de la etiqueta del envase.

Es preciso recordar que siempre hay que comprar productos bien precintados y con la etiqueta correspondiente en buenas condiciones y que permitan su lectura.

Veamos a continuación las características y contenido de las etiquetas y de las fichas de seguridad.

2.1 Etiquetas

La etiqueta constituye el documento donde se plasma toda la información sobre el producto y su correcta utilización. Como indicábamos anteriormente, es de obligado cumplimiento seguir todas sus indicaciones.

ÁREA DE INFORMACIÓN SOBRE RIESGOS	ÁREA DE INFORMACIÓN PRINCIPAL	ÁREA DE INFORMACIÓN FITOTERAPÉUTICA
<p>SÍMBOLO E INDICACIÓN DE PELIGRO (el que corresponda)</p> <p>FRASES DE RIESGO (Frases R)</p> <p>CONSEJOS DE PRUDENCIA (Frases S)</p> <p>RECOMENDACIONES EN CASO DE INTOXICACIÓN O ACCIDENTE</p> <p>Primeros auxilios y recomendaciones al médico</p> <p>EN CASO DE INTOXICACIÓN LLAME AL INSTITUTO NACIONAL DE TOXICOLOGÍA. Teléfono 91 562 04 20</p> <p>A FIN DE EVITAR RIESGOS PARA LAS PERSONAS Y EL MEDIO AMBIENTE, SIGA LAS INSTRUCCIONES DE USO.</p> <p>NO CONTAMINAR EL AGUA CON EL PRODUCTO NI CON SU ENVASE. (No limpiar el equipo de aplicación del producto cerca de aguas superficiales. Evítase la contaminación a través de los sistemas de evacuación de aguas de las explotaciones o de los caminos).</p> <p>CONDICIONAMIENTOS PREVENTIVOS DE RIESGOS</p> <p>Mitigación de riesgos medioambientales. (Bandas de Seguridad; Fauna auxiliar, etc.)</p> <p>Mitigación de riesgos para la seguridad del aplicador (Recomendaciones de protección personal: guantes, mascarilla, gafas, etc.)</p> <p>GESTIÓN DE ENVASES</p> <p>TRIPLE ENJUAGADO (sólo líquidos).</p> <p>ESTE ENVASE, UNA VEZ VACÍO DESPUÉS DE UTILIZAR SU CONTENIDO ES UN RESIDUO PELIGROSO, POR LO QUE EL USUARIO ESTÁ OBLIGADO A ENTREGARLO EN LOS PUNTOS DE RECEPCIÓN DEL SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN SIGFTO U OTRO AUTORIZADO.</p>	<p>NOMBRE COMERCIAL</p> <p>TIPO DE PRODUCTO</p> <p>TIPO DE FORMULADO</p>  <p>Composición ... % p/p o p/v</p> <p>Inscrito en el Registro Oficial de Productos Fitosanitarios con el nº ...</p> <p>Contenido Neto:</p> <p>Registrado por:</p> <p>Fabricado por:</p> <p>Distribuido por:</p> <p>Lote de Fabricación nº:</p> <p>Fecha de Fabricación: 00/00/00</p> <p>USO RESERVADO A AGRICULTORES Y APLICADORES PROFESIONALES</p> <p>ANTES DE UTILIZAR EL PRODUCTO, LEA ATENTAMENTE LA ETIQUETA</p>	<p>CARACTERÍSTICAS:</p> <p>APLICACIONES AUTORIZADAS:</p> <p>DOSIS Y MODO DE EMPLEO:</p> <p>PLAZOS DE SEGURIDAD:</p> <p>MOMENTO DE APLICACIÓN:</p> <p>INCOMPATIBILIDADES:</p> <p>PRECAUCIONES DE EMPLEO:</p> <p>ADVERTENCIA:</p> <p>Las recomendaciones e información que facilita la empresa, son fruto de amplios y rigurosos estudios y ensayos. Sin embargo, en la utilización pueden intervenir numerosos factores que escapan al control de la empresa (preparación de mezclas, aplicaciones, climatología, etc.). La compañía garantiza la composición, formulación y contenido. El usuario será responsable de los daños causados (falta de eficacia, toxicidad en general, residuos, etc.) por inobservancia total o parcial de las instrucciones de la etiqueta.</p>

En la etiqueta se pueden diferenciar tres partes muy concretas, en el centro figura la **información principal** del producto fitosanitario, nombre comercial, marca del fabricante, composición, contenido neto, fecha de fabricación, etc.

En la parte derecha se establece la información fitoterapéutica, es decir para qué plagas y cultivos está autorizado el producto, la dosis y modo de empleo, plazos de seguridad, momento de aplicación, incompatibilidades, etc.

Y por último, en la parte izquierda, se puede observar una parte o bloque donde aparece la información sobre riesgos, pictogramas indicativos de peligro, primeros auxilios y recomendaciones, gestión de envases, etc. Especial atención debemos prestar a las frases que indican los riesgos específicos del producto, así como las medidas para evitarlos.

Especial atención debe prestarse a la indicación sobre el **Plazo de reentrada**, que determina el tiempo que debe transcurrir desde que se aplica el tratamiento hasta que es posible la entrada en el cultivo para realizar nuevos trabajos.

A veces, toda la información requerida no cabe en la propia etiqueta del producto, sobre todo en envases pequeños que tienen limitado su espacio, por lo que las instrucciones que faltan vendrán reflejadas en el interior o en desplegables de la propia etiqueta.



Es fundamental perder unos minutos en la lectura pausada de la etiqueta. Le evitará accidentes. Después podemos preparar la mezcla con la información adecuada.



Ejemplo de etiquetadesplegable.

Las Fichas de Datos de Seguridad (FDS)

En este documento se profundiza técnicamente en los diversos contenidos de la etiqueta y amplía sobre otros de interés técnico, de riesgos, de prevención, de uso y manipulación, o de comportamiento en caso de accidente.

Las FDS pueden ser obtenidas directamente del suministrador, técnico o a través de Internet.

Las Fichas de Datos de Seguridad (FDS), incluyen obligatoriamente los siguientes apartados:

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.

Como ejemplo veamos el apartado 3 de la FDS de un conocido insecticida:

IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS

1 Clasificación de la sustancia o de la mezcla

Clasificación para España según el Registro de Productos Fitosanitarios

Xn Nocivo, R64

Repr.Cat.3, R63

No clasificado, los criterios de clasificación no se cumplen.

2 Elementos de la etiqueta

Etiquetado para España según el Registro de Productos Fitosanitarios

Etiquetado como peligroso para el suministro y el uso.

Componentes determinantes del peligro para el etiquetado:

- Flubendiamida

Símbolo(s)



Xn Nocivo



N Peligroso para el medio ambiente

2.1.1. PICTOGRAMAS, PALABRAS DE ADVERTENCIA, FRASES DE RIESGO O INDICACIONES DE PELIGRO, CONSEJOS DE PRUDENCIA, SÍNTOMAS DE INTOXICACIÓN Y RECOMENDACIONES PARA EL USUARIO.

Los peligros de los productos fitosanitarios se comunican a través de indicaciones y pictogramas normalizados en las etiquetas y las fichas de datos de seguridad.

Los símbolos de peligro van en color naranja y son los siguientes:



Xi Irritantes: Los que por contacto inmediato, prolongado o repetido con la piel y mucosas, pueden provocar una reacción inflamatoria.



Xn Nocivos: Los que por inhalación, ingestión y/o penetración pueden entrañar riesgos de gravedad limitada.



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



T+ Muy tóxicos: Los que por inhalación, ingestión y/o penetración cutánea, en pequeñas dosis, pueden entrañar riesgos extremadamente graves, agudos o crónicos, e incluso la muerte.



C Corrosivos: Los que en contacto con tejidos vivos pueden ejercer sobre ellos una acción destructiva.



F Inflamables,: Aquellos que presentan el peligro de inflamarse bajo determinadas condiciones, entrando en una clase u otra según ciertos parámetros físico-químicos.



F+ extremadamente inflamable.



O Comburentes: Los que en contacto con otros particularmente los inflamables, originan una reacción fuertemente exotérmica.



E Explosivos: Los que pueden explotar bajo efecto de una llama o que son más sensibles a los choques o a la fricción que el dinitrobenceno.



N Medio Ambiente: Los que pueden ser peligrosos para el medio ambiente.

Los pictogramas anteriores, de color naranja, serán sustituidos gradualmente, por los nuevos pictogramas enmarcados en rojo y que representamos a continuación.

La fecha prevista para su total implantación será a partir del 1-6-2015 para la clasificación, etiquetado y envasado.

Las mezclas que estén comercializadas el 31-05-2015, podrán continuar usando el sistema anterior hasta el 1-06-2017, lo que implica que durante este periodo coexistirán ambos sistemas de clasificación, etiquetado y envasado.

Antiguos pictogramas	
	Corrosivo
Nuevos pictogramas	 
	Peligroso para la salud
Antiguos pictogramas	
	Producto tóxico

Nuevos pictogramas	 
	Peligroso para la salud
Antiguos pictogramas	
	Producto nocivo o irritante
Nuevos pictogramas	  
	Peligroso para la salud
Antiguos pictogramas	
	Peligroso para el medio ambiente
Nuevos pictogramas	
	Peligroso para el medio ambiente

PALABRAS DE ADVERTENCIA.

Las palabras de advertencia indican el nivel relativo de gravedad de los peligros para alertar al lector de la existencia de un peligro potencial. Deben figurar en la etiqueta y son:

E, N, O, F, T, Xn, Xi y C, estas palabras de advertencia van siempre asociadas a un pictograma como se puede ver en la página anterior. Por ejemplo “N” se pone en los productos fitosanitarios que pueden ser peligrosos para el medio ambiente y va asociado al pictograma:



Estas palabras se sustituirán a partir de junio de 2015, al igual que los pictogramas, por las siguientes:

PELIGRO, asociada a las categorías más graves.

ATENCIÓN, asociada a las categorías menos graves.

FRASES DE RIESGO O INDICACIONES DE PELIGRO.

Las indicaciones de peligro son frases que, asignadas a una clase de categoría de peligro, describen la naturaleza de los peligros del producto fitosanitario.

Las frases de riesgo (frases R) o indicaciones de peligro (frases H, como se denominarán a partir de junio de 2015), se agrupan según peligros físicos, peligros para la salud humana y peligros para el medio ambiente.

Algunos ejemplos de frases de riesgo que nos podemos encontrar en etiquetas de la mayoría de los productos fitosanitarios son las siguientes:

R21 Nocivo en contacto con la piel (Frase que se denominará a partir de junio 2015 como H312 Nocivo en contacto con la piel).

R 22 Nocivo por ingestión (Frase que se denominará a partir de junio 2015 como H302 Nocivo por ingestión).

R 23 Tóxico por inhalación (Frase que se denominará a partir de junio 2015 como H331 Tóxico por inhalación).

CONSEJOS DE PRUDENCIA.

Los consejos de prudencia son frases que describen la medida o medidas recomendadas para minimizar o evitar los efectos adversos causados por la exposición de un producto fitosanitario durante su uso o manipulación.

Las Frases de Prudencia o los Consejos de Prudencia deben figurar en las etiquetas para cada clase de peligro.

Se agrupan en consejos de prudencia generales, de prevención, de respuesta y de almacenamiento y eliminación.

Algunos ejemplos de Consejos de Prudencia son los siguientes:

S20/21 No comer, ni beber, ni fumar durante su utilización (Frase que se denominará a partir de junio 2015 como P270 No comer, beber ni fumar durante su utilización).

S1 Consérvese bajo llave (Frase que se denominará a partir de junio 2015 como P405 Guardar bajo llave).

SINTOMAS DE INTOXICACIÓN Y RECOMENDACIONES PARA EL USUARIO.

El contacto con productos fitosanitarios puede causar alteraciones en el organismo.

Si el contacto es con dosis grandes, puede producir una **intoxicación aguda**, que puede dejar secuelas para toda la vida, incluso la muerte de la persona. Por el contrario, si el contacto es con dosis bajas y durante largos periodos de tiempo, puede provocar una **intoxicación crónica**.

Hay que mencionar en este apartado el riesgo tan importante que tienen los niños y personas mayores por una exposición accidental del producto fitosanitario.

Para evitarla, se han de tomar las siguientes precauciones:

- Guardar los fitosanitarios en su envase original.
- Almacenarlos lejos del alcance de personas no cualificadas.
- No almacenar productos sobrantes.
- Evitar la presencia de los niños.

A) Recomendaciones para el usuario.

Los usuarios de productos fitosanitarios tienen que conocer las posibles vías de penetración de los mismos en su organismo, así como las diferentes prevenciones a tener en cuenta. (Este aspecto es ampliamente desarrollado en el tema 4)

La etiqueta del producto fitosanitario presenta frases (R), sobre riesgos de su uso, y frases (S) sobre recomendaciones de uso y protección, así como los síntomas que ocasiona en las personas una intoxicación del mismo y las recomendaciones de primeros auxilios aconsejadas.

Como ejemplo, se pone a continuación, el texto de la etiqueta de un fungicida donde nos indica las recomendaciones para casos de intoxicación o accidente:

RECOMENDACIONES PARA CASOS DE INTOXICACIÓN O ACCIDENTE
Síntomas de intoxicación:
- Irritación de ojos y piel.
- Sensibilización.
- Náuseas, vómitos y diarrea.
Primeros auxilios:
- Retire a la persona de la zona contaminada.
- Quite inmediatamente la ropa manchada o salpicada.
- Lave los ojos con abundante agua al menos durante 15 minutos.
- Lave la piel con abundante agua y jabón sin frotar.
- No administrar nada por vía oral.
- Mantenga al paciente en reposo.
- Conserve la temperatura corporal.
- Si la persona está inconsciente, acuéstela de lado, con la cabeza más baja que el resto del cuerpo y las rodillas semiflexionadas.
- Controle la respiración, si fuera necesario respiración artificial.
- Traslade al intoxicado a un Centro Hospitalario y, siempre que sea posible, lleve la etiqueta o el envase.
NO DEJE SOLO AL INTOXICADO EN NINGÚN CASO.
Recomendaciones al médico:
- Tratamiento sintomático.
EN CASO DE INTOXICACIÓN LLAME AL INSTITUTO NACIONAL DE TOXICOLOGÍA.
Teléfono: 91 562 04 20

2.2 CASOS PRÁCTICOS

Veamos a continuación una serie de casos prácticos de intoxicaciones con distintas vías de penetración:

Caso práctico 1. Intoxicación por vía respiratoria y dérmica:

En un invernadero de la zona de Águilas, dos operarios se encuentran realizando un tratamiento fitosanitario contra tuta en una plantación de tomate, en el mes de mayo, cuando son las 12:30 horas.

Uno de los operarios se encuentra en el exterior y el otro, sin E.P.I., es el que maneja el pistolete en el interior. En un momento determinado, esta persona, comienza a toser, observándose dificultad respiratoria, ahogo y desvanecimiento.

En una situación como la descrita **¿Qué actuaciones tendría que tomar el operario que se encuentra en el exterior?**

Indicar cual sería la forma de proceder para prevenir una situación de estas características.

A la vista de la situación, valoramos ésta como de elevada importancia. En primer lugar y antes de entrar al invernadero, el operario que se encuentra en el exterior del mismo se colocará la correspondiente mascarilla y retirará a la persona intoxicada del ambiente tóxico, llevándola de forma inmediata hacia un lugar bien ventilado y asegurándose, en todo momento, que la vía respiratoria esté libre de obstrucciones. Al mismo tiempo, sin dilación alguna, habrá solicitado ayuda al 112 y eliminado la ropa contaminada.

Si el intoxicado permanece inconsciente, comprobaremos pulso y respiración, procediendo, si fuera preciso, a la respiración boca-boca (con la correspondiente protección bucal) y al masaje cardiaco, si así lo requiere la situación.

A continuación, lavar las zonas del cuerpo que pudieran estar afectadas, aflojar la ropa para facilitar la respiración, protegiendo siempre las vías respiratorias del riesgo de aspiración por vómito en caso de producirse.

Procuraremos tener a disposición del servicio de urgencia el envase del producto utilizado, con etiqueta legible y facilitar información sobre el tiempo de tratamiento y protección utilizada desde la preparación del caldo.

La forma de proceder para prevenir este tipo de situación sería la siguiente:

El tratamiento fitosanitario se tiene que realizar en las horas tempranas del día, evitando las horas donde la temperatura es alta.

Los equipos de protección tienen que ser los adecuados para preparar y realizar el tratamiento, en este caso es una imprudencia tratar sin el E.P.I. completo.

Es imprescindible que los operarios dispongan de formación e información sobre la aplicación de productos fitosanitarios.

Caso Práctico 2. Intoxicación por vía cutánea y vía digestiva.

Un trabajador de una empresa frutícola de la zona va a proceder a realizar un tratamiento fitosanitario con un atomizador.

A primera hora de la mañana se dirige al almacén donde se encuentran los fitosanitarios a emplear, en el mismo, retira el envase correspondiente, en el que buena parte de la etiqueta no es legible, pero se aprecia el pictograma que avisa de que se trata de un producto de nivel toxicidad Tóxico+.

La finca dispone de un pequeño aljibe, el operario se dirige a la misma para preparar allí el caldo.

Por no estar demasiado clara la dosis añade al tanque una cantidad de producto fitosanitario, a ojo, ya que es una persona muy experimentada y sabe poco más o menos la cantidad que hay que añadir al depósito de 600 litros.

Cómo son ya las 10:00 horas de la mañana, decide almorzar a la sombra de uno de los árboles.

Tras el almuerzo, el operario se coloca el siguiente E.P.I: Mono de algodón; sombrero de algodón; mascarilla homologada, de un solo uso, sin válvula de exhalación; unos guantes de neopreno, por fuera del mono; botas de goma, de media caña, por fuera del mono; gafas protectoras homologadas.

A continuación inicia el tratamiento:

Durante el mismo se producen algunos atascos de boquillas que el operario soluciona soplando con la boca el orificio de éstas.

El calor y el tipo de mascarilla utilizada provocan mucho calor y humedad en la zona buco-nasal, que el operario alivia desplazando la mascarilla por debajo de su barbilla y colocándosela de vez en cuando.

Después de dos horas de tratamiento, el operario presenta síntomas de intoxicación con náuseas, mareos, dolor abdominal, diarrea, irritación de piel.

Otros empleados de la finca, observan la situación y le prestan ayuda.

Con la situación descrita anteriormente, **indicar cual sería el proceder de las personas presentes y que medidas preventivas tendría que haber tomado el operario encargado del tratamiento fitosanitario.**

El modo de proceder sería el siguiente:

- Las personas que van auxiliarle, previamente, se colocan guantes y mascarilla homologada.
- Realizan una llamada de urgencia al 112.
- Retiran a la persona afectada de la zona contaminada.
- Se le quitan las ropas contaminadas, rápida y completamente, incluido el calzado.
- Limpian la zona de piel contaminada. Es el momento de hacer uso del agua que contiene el depósito de agua limpia que posee la cuba de tratamientos.
- Los síntomas hacen prever una intoxicación digestiva, por ese motivo, comprobaremos la etiqueta del producto para asegurarnos de que no está prohibido provocar el vómito (no es un producto corrosivo). Si es así y el afectado se encuentra consciente, le provocaremos el vómito, antes de que pasen tres horas desde su intoxicación, asegurándonos evitar posibles mordeduras.
- Si disponemos de botiquín, administraremos, después del vómito o en caso de estar prohibido éste, cápsulas o pastillas de carbón activado.
- Colocaremos al afectado en posición de seguridad, para evitar posibles atragantamientos por su propio vómito.
- Tendremos preparado el envase del producto, para su entrega al servicio de urgencia, así como información sobre la duración del tratamiento, para conocer la posible cantidad que ha afectado.

El vómito puede inducirse de manera mecánica, introduciendo los dedos en la garganta de la víctima. Se utilizan dos dedos de la otra mano para empujar las mejillas del paciente contra sus dientes, evitando que muerda los dedos del socorrista que se han introducido en la garganta.

Hay que recordar que el vómito no se debe provocar nunca, si:

- Está contraindicado en la etiqueta.
- Han pasado más de tres horas desde la ingestión del tóxico.
- El producto causante de la intoxicación es cáustico.
- La víctima padece convulsiones.

Se puede tener más información llamando al teléfono **915 62 04 20** del Servicio de Información Toxicológica, con servicio las 24 horas del día y gratuito. Dicho teléfono figura obligatoriamente en todas las etiquetas de los envases, como se observa en el ejemplo mencionado anteriormente.

Por último, el operario ha cometido las siguientes imprudencias:

- No debería haber utilizado un producto sin posibilidad de lectura de la etiqueta.
- El caldo debería haberlo preparado en un lugar habilitado para ello, con agua corriente y lavaojos próximo.
- Nunca debería haber realizado la preparación junto a un aljibe. Debe existir, al menos 25 metros de separación. Como medida de seguridad medioambiental.
- En ningún caso pueden hacer preparaciones con dosis aproximadas, ni en dosis que superen las recomendadas en la etiqueta.
- El E.P.I. debería haberlo utilizado en todo momento, especialmente en el momento de la preparación del caldo.
- No debería haber utilizado un mono de algodón. Empapa de líquido y provoca la contaminación cutánea. Por la misma razón, no se debe utilizar sombrero de algodón, sino una capucha impermeable.
- Por tratarse de un producto muy tóxico, debe utilizarse una mascarilla dotada de disco intercambiable. Si se tratara de un producto menos tóxico, podría recurrirse a una mascarilla homologada de un solo uso, pero es muy recomendable que posea válvula de exhalación.
- Los guantes y botas debería haberlas usado por dentro del mono. Así habría evitado mojarse abundantemente manos y pies, por escorrentía del propio mono.
- Antes de comer, beber, fumar,... debería haberse lavado las manos y la cara, además de alejarse de la zona de preparación del caldo o del tratamiento.
- Jamás debería haber soplado las boquillas con la boca. Para su limpieza puede utilizarse un cepillo diseñado para ello o, simplemente, un cepillo de dientes.

RESUMEN

Los productos fitosanitarios son compuestos que se utilizan básicamente en agricultura en la lucha contra **plagas** y **enfermedades**, así como para el control de **malas hierbas**.

Se componen de diferentes sustancias como son:

- Materia activa
- Ingredientes inertes
- Aditivos
- Coadyuvantes

Todos estos elementos son los que forman el **producto fitosanitario**.

Todos los productos fitosanitarios, llevan **una etiqueta** en su envase. La importancia de la misma es esencial por los riesgos que conllevarían una inadecuada utilización y manipulación del producto fitosanitario.

Es fundamental una lectura pausada de la etiqueta. Evitaremos accidentes.

Las Fichas de Datos de Seguridad (FDS), es un documento donde se profundiza técnicamente en los diversos contenidos de la etiqueta y se amplían datos de interés técnico, de riesgos, de prevención, de uso y manipulación, o de comportamiento en caso de accidente.

Los pictogramas es otro elemento esencial en cualquier etiqueta o FDS, donde nos comunica el peligro del producto fitosanitario.

Son de fondo naranja, y a partir de junio de 2015, serán sustituidos por los nuevos pictogramas enmarcados en rojo.

Las palabras de advertencia (E, N, O, F, T, Xn, Xi y C), indican el nivel relativo de gravedad de los peligros, para alertar al lector de la existencia de un peligro potencial.

Las frases de riesgo o indicaciones de peligro es otro elemento que nos describe la naturaleza de los peligros del producto fitosanitario, van precedidas de la letra **R** y un **nº**, y a partir de junio de 2015 se sustituirá la letra **R** por la **H**.

Las frases de prudencia o los Consejos de Prudencia, nos describen la medida o medidas recomendadas para minimizar o evitar los efectos negativos causados por la exposición del producto fitosanitario durante su uso o manipulación. Van precedidas por la letra **S** y un **nº**. También con la entrada en vigor de la nueva legislación, a partir de junio de 2015, la letra **S**, será sustituida por la **P**.

Por último en las etiquetas de los productos fitosanitarios tienen que contener los **síntomas que ocasiona en las personas una intoxicación del producto**, así como las **recomendaciones de primeros auxilios aconsejadas**.

¡ Lea siempre la etiqueta del producto fitosanitario antes de ser usado!

TEMA 3:

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



INDICE:

Nº Tema:

- 1.- Definición.
- 2.- Riesgos para el Medio Ambiente.
- 3.- Riesgos para la fauna.
- 4.- Riesgos para la agricultura.
- 5.- Medidas para reducir los riesgos. Medidas de emergencia en caso de contaminaciones accidentales.
- 6.- Buenas prácticas ambientales en relación a la preservación de los recursos naturales, biodiversidad, flora y fauna.
- 7.- Protección y medidas especiales establecidas en la Directiva Marco del Agua (Directiva 2000/60/CE)
- 8.- Eliminación de envases vacíos. Casos prácticos
- 9.- Resumen.
- 10.- Autoevaluación

Objetivo

Este tema pretende concienciar sobre la ineludible necesidad de conservación de Medio Ambiente, transmitiendo los conceptos más elementales sobre riesgos en cada uno de los elementos destacables y relacionados con el sector agrario, al tiempo que orientar sobre las medidas aplicables para la preservación medioambiental, incidiendo especialmente en los conceptos de Buenas Prácticas Agrarias

1. Definición de Medio Ambiente.

Entendemos como **Medio Ambiente**, el entorno en el cual se desenvuelve un ser vivo. No se trata solo del espacio en el que se desarrolla su vida, sino también comprende a los seres vivos, objetos que le rodean, como agua suelo y aire y, las relaciones que existen entre todos ellos.



2. Riesgo para el medio ambiente.

Riesgo es la posibilidad de sufrir un daño.

La aplicación de fitosanitarios es una introducción de un producto tóxico en un entorno determinado, habiendo de efectuarse en condiciones controladas.

El riesgo de la aplicación de un producto fitosanitario para el medio ambiente es la posibilidad de que ese producto salga de la zona a tratar y entre en contacto con el medio ambiente que se encuentra junto a la zona de tratamiento, causando un daño en el mismo.

La contaminación para el medio ambiente puede darse en tres fases:



2.1. Contaminación atmosférica:

La contaminación del aire se presenta especialmente en las aplicaciones:

- En forma de polvo líquido o gas.
- En los tratamientos aéreos.
- En condiciones meteorológicas adversas (viento).

2.2. Contaminación del suelo:

La contaminación del suelo afecta a los seres vivos que allí viven y que son los encargados de transformar la materia orgánica y los elementos minerales en compuestos asimilables para las plantas.

Los productos aplicados sobre las plantas o directamente al suelo, pueden afectar negativamente a dichos seres vivos y, por tanto, alterar o cambiar el equilibrio natural que existe en el suelo.

2.3. Contaminación del agua:

El agua es la base de la vida y el elemento mayoritario en la composición de los seres vivos.

La contaminación de los cursos de agua por los productos fitosanitarios, se produce de forma directa o indirecta.



- Directa:
 - Por la aplicación de plaguicidas en las aguas.
 - Por el lavado de envases y equipos.
 - Por la descarga del sobrante de la cuba.
- Indirecta:
 - Por la infiltración de los productos a través del suelo y por la propia contaminación del suelo.

Las aguas contaminadas se extienden y con ellas el tóxico, afectando a la flora y fauna, produciendo la muerte de especies, pérdida de cursos de agua como recurso utilizable y la más que probable contaminación de los acuíferos.

3. Riesgos para la fauna

3.1. Riesgos para la fauna silvestre:

A la acción beneficiosa de los productos fitosanitarios en defensa de los cultivos, hay que oponer los perjuicios que, un mal uso de los mismos, puede causar sobre el resto de integrantes de la fauna, tanto terrestre como acuícola.

Para evaluar la toxicidad de los productos fitosanitarios que afectan al conjunto de los seres vivos, se incluyen en la etiqueta las “Frasas R”, las cuales sirven para describir los riesgos que conlleva la utilización de una sustancia o preparado peligroso. Estas “Frasas R” serán sustituidas por “Frasas H” a partir de 2015, teniendo el mismo significado.

3.1.1. Riesgos para las abejas:

Las abejas son parte integrante de la fauna silvestre, adquiriendo un interés agrícola importantísimo como instrumento fundamental en la polinización de las flores además de como productores de miel.



3.2. Riesgos para la ganadería:

La ganadería la conocemos por ser la cría de animales que tienen por objeto, obtener un aprovechamiento de los mismos (leche, carne, huevos, etc...).

La utilización de productos fitosanitarios puede afectar a esta actividad agraria en la medida en la cual el ganado entra en contacto con productos tratados, a través de su alimentación, forrajes (hierba y paja), piensos (grano) y agua, fundamentalmente.

3.3. Riesgos para la fauna útil:

Cuando realizamos un tratamiento fitosanitario para controlarlas, además de las plagas de los cultivos, existen otros seres vivos, no considerados plagas, que nos ayudan en el control natural de dichas plagas y que, también pueden ser afectados por la acción de estos productos.

4. Riesgos para la agricultura.

El uso continuado y abusivo de productos fitosanitarios puede causar una serie de efectos negativos para los cultivos. Fundamentalmente:

4.1. Aparición de resistencias:

Cuando usamos un mismo producto reiteradamente, se favorece la disminución de los individuos sensibles de la plaga y, a la vez, la aparición de individuos resistentes al producto utilizado.

Este efecto y la elevada capacidad de reproducción de estos seres vivos, hace que en poco tiempo, aumente el número de individuos resistentes al tóxico.

4.2. Desarrollo de nuevas plagas:

En los cultivos, en general, y a su alrededor, siempre han existido seres vivos no considerados plagas, por encontrarse en cantidades que no representan un riesgo para el cultivo, ya que, están controlados por sus enemigos naturales. Como consecuencia de la continua aplicación de productos fitosanitarios, los enemigos naturales de estos seres vivos pueden desaparecer, rompiendo el equilibrio natural y provocando la aparición de una nueva plaga.

4.3. Fitotoxicidad:

Se conoce como fitotoxicidad al conjunto de daños que pueden causar los productos fitosanitarios sobre los cultivos por:

- Exceso en la dosificación del producto
- Incompatibilidad de productos mezclados
- Sensibilidad de la planta a esos productos
- Aplicación en momentos inadecuados.



5. Medidas para reducir dichos riesgos (utilización de productos fitosanitarios) incluyendo medidas de emergencia en caso de contaminaciones accidentales.

El reconocimiento del uso indebido o abuso indiscriminado de fitosanitarios y de sus efectos negativos sobre el medio ambiente y la salud pública, han hecho que todos los países de la Unión Europea, tomen conciencia de ellos y se hayan comprometido en la adopción de diversas medidas para reducir, en la medida de lo posible, el uso de los mismos.

Las especificaciones dadas desde la Unión Europea, se plasman en la Directiva 2009/128/CE, que en España se aplica mediante 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.

Dentro de este Real Decreto, son los capítulos del VI al IX donde se desarrollan las medidas para realizar los tratamientos con productos fitosanitarios, minimizando los riesgos de su aplicación.

Estas medidas son:

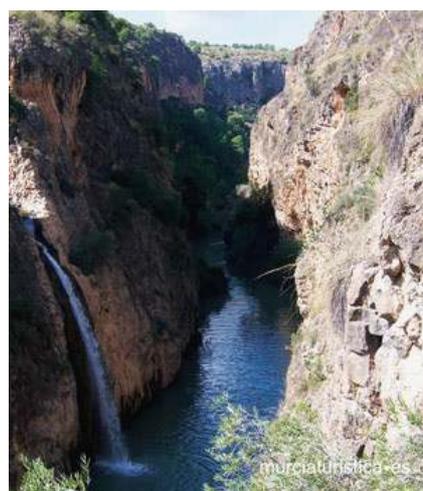
- **Condiciones para las aplicaciones aéreas:** las aplicaciones aéreas están prohibidas salvo:
 - En los casos autorizados, previa solicitud de autorización de la Comunidad Autónoma donde se vayan a realizar.
 - Casos de utilidad pública.
 - Casos de Emergencia.

- **Priorización de productos fitosanitarios para evitar la contaminación de las aguas:** se utilizarán aquellos productos clasificados como no peligrosos para el medio acuático.

- **Medidas para evitar la contaminación de las masas de agua:** cuando se haga una aplicación de productos fitosanitarios en torno de las masas de agua, se dejará una banda de seguridad mínima correspondiendo:
 - Masas de agua superficial (ríos, lagos, charcas): 5 metros como mínimo y como máximo lo autorizado en la etiqueta del producto.
 - Los tratamientos fitosanitarios de cualquier índole serán evitados cuando soplen vientos con velocidades superiores a 3 m/s.
 - Evitar llenar los depósitos de los equipos de aplicación directamente desde pozos, ni desde un cauce de agua, excepto en el caso de que se utilicen equipos con dispositivos antiretorno o cuando el punto de captación esté más alto que la boca de llenado.
 - Los puntos de agua fácilmente contaminables por productos fitosanitarios, tales como los pozos, charcos u otros espacios situados en la parcela a tratar, deberán ser cubiertos momentáneamente hasta pasado el tratamiento.
 - Se evitará mojar en el tratamiento las zonas que no sean objetivo del mismo, para ello se interrumpirá la pulverización en los giros y al finalizar las hileras de cultivo.
 - Las operaciones de regulación y comprobación del equipo de tratamiento se realizarán, como mínimo, a 25 metros de los puntos y masas de agua susceptibles de contaminación.

- **Medidas específicas para evitar la contaminación en zonas de extracción de agua para consumo humano.**
 - Se dejará, como mínimo, una distancia de 50 metros sin tratar con respecto a los puntos de extracción de agua para consumo humano.

- **Medidas de reducción del riesgo en zonas específicas.**
 - Se dará prioridad a la utilización de productos fitosanitarios de bajo riesgo y a las medidas de control biológico, en:
 - Zonas de extracción de agua para consumo humano
 - Zonas de protección de hábitats y especies
 - Zonas de protección de especies acuáticas
 - El titular de la explotación, así como cualquier otra persona o entidad que requiera tratamientos con productos fitosanitarios, realizará la anotación en el cuaderno de



explotación o registro de tratamientos, en cuanto a sí su explotación o ámbito de actividad está total o parcialmente en una zona protegida.

– **Medidas específicas para zonas tratadas recientemente que utilicen los trabajadores agrarios.**

▪ No se entrará en las parcelas tratadas hasta que se hayan secado las partes del cultivo que puedan entrar en contacto con las personas. Respetar el plazo de seguridad marcado en la etiqueta del producto utilizado.

▪ El responsable de los tratamientos se ocupará anunciar y comunicar la información necesaria a los trabajadores, vecinos de parcelas y transeúntes, a través de carteles o sistemas similares donde figure la zona tratada y advierta del peligro.



▪ Igualmente, se darán instrucciones y se anunciará el plazo de reentrada, evitando en dicho plazo todo tipo de trabajos en el cultivo tratado.

▪ En los cultivos de invernadero, locales y almacenes, cuando se haya tratado con productos fitosanitarios distintos de los de bajo riesgo, se indicará en un cartel visible a la entrada del recinto.

– **Preparación de la mezcla y carga del depósito en los tratamientos fitosanitarios: se tomarán todas las medidas necesarias para que en la mezcla y llenado del depósito del equipo de tratamiento no suponga un peligro para la salud humana y el medio ambiente, siendo obligatorias las siguientes prácticas:**

▪ No se realizará la mezcla o dilución previa de los productos fitosanitarios antes de la incorporación al depósito, salvo que la correcta utilización de los mismos lo requiera.

▪ El producto se incorporará una vez se haya llenado el depósito hasta la mitad del agua que se vaya a utilizar y, a continuación, el llenado completo.

▪ Las operaciones de mezcla y carga se realizarán inmediatamente antes de la aplicación, no dejando el equipo solo o desatendido durante las mismas.

▪ Las operaciones de mezcla y carga se realizarán:



• En puntos alejados de las masas de agua superficiales, y nunca a menos de 25 metros de las mismas.

• A menos de 10 metros cuando se utilicen equipos dotados de mezcladores incorporadores de producto.

• No se realizarán dichas operaciones en lugares con riesgo de encharcamiento, escorrentía superficial o filtración.

• Durante el proceso de mezcla y carga del depósito los envases de productos

fitosanitarios permanecerán siempre cerrados, excepto en el momento de realizar la dosificación del producto.

- La cantidad de producto fitosanitario y el volumen de agua a utilizar se deberán calcular evitando que sobre mezcla.

– **Transporte de productos fitosanitarios.**

- El transporte de los productos fitosanitarios con medios propios del titular de la explotación, o en su caso de la persona o empresa que requiera tratamientos, se realizará de forma que no se puedan producir vertidos.
- Los envases se transportarán cerrados, colocados verticalmente y con la apertura hacia la parte superior, se organizará y sujetará la carga correctamente en el medio de transporte y no se utilizarán soportes con astillas o partes cortantes que pudieran dañar los envases.
- Siempre que existan vías alternativas cercanas, se evitará atravesar cauces de agua con el equipo de tratamiento cargado con la mezcla del producto fitosanitario.

– **Limpieza de los equipos de tratamiento: Se tomarán todas las medidas necesarias siendo obligatorias las siguientes prácticas:**

- Se prohíbe el vertido de los restos de mezcla excedentes del tratamiento. Se dará preferencia a la eliminación de estos restos mediante instalaciones o dispositivos preparados para eliminar o degradar residuos de productos fitosanitarios.
- En ningún caso se podrán lavar los equipos a distancias inferiores de 50 metros de las masas de agua superficiales y de los pozos.
- Los equipos de tratamiento se guardarán bajo techado.

– **Almacenamiento de los productos fitosanitarios por los usuarios.**

- Los productos fitosanitarios para uso profesional se guardarán en armarios o cuartos ventilados y provistos de cerradura, con objeto de mantenerlos fuera del alcance de terceros, en especial de los menores de edad.
- Los locales donde se ubiquen los armarios o cuartos dedicados a guardar productos fitosanitarios cumplirán las siguientes condiciones:
 - Deberán estar separados por pared de obra de cualquier local habitado y estar dotados de suficiente ventilación, natural o forzada, con salida al exterior.
 - No estarán ubicados en lugares próximos a las masas de aguas superficiales o pozos de extracción de agua, ni en las zonas en que se prevea que puedan inundarse en caso de crecidas.
 - Dispondrán de medios adecuados para recoger derrames accidentales.
 - Dispondrán de un contenedor acondicionado con una bolsa de plástico para aislar los envases dañados, los envases vacíos, los restos de productos y los restos de cualquier vertido accidental que pudiera ocurrir, hasta su entrega al gestor de residuos autorizado.

- Tendrán a la vista los consejos de seguridad y los procedimientos para casos de accidente, así como los teléfonos de emergencia.

Los armarios anteriormente reseñados, se ubicarán en zonas de los locales libres de humedad, y protegidos de temperaturas extremas. Su ubicación



garantizará la separación de los productos fitosanitarios del resto de las herramientas del almacén, especialmente del

material vegetal y los productos de consumo humano o animal.

- Los productos fitosanitarios deberán guardarse cerrados, en posición vertical con el cierre hacia arriba y con la etiqueta original íntegra y perfectamente legible. Una vez abierto el envase, si no se utiliza todo su contenido, el resto deberá mantenerse en el mismo envase, con el tapón cerrado y manteniendo la etiqueta original íntegra y legible.

– **Residuos y envases de productos fitosanitarios en el ámbito agrario.**

El apartado 8 desarrolla ampliamente este tema.



- Los envases vacíos se guardarán en una bolsa almacenada hasta el momento de su traslado al punto de recogida.
- El agricultor mantendrá el justificante de haber entregado los envases vacíos de productos fitosanitarios al correspondiente punto de recogida y serán anotados en el libro de tratamientos fitosanitarios o cuaderno de explotación.

MEDIDAS PREVENTIVAS PARA LA REDUCCIÓN DE RIESGOS PARA EL MEDIO AMBIENTE

Para evitar o disminuir los riesgos de contaminación ambiental generados por los productos fitosanitarios, se deben aplicar las siguientes recomendaciones:

- Tratar únicamente cuando sea necesario.
- Buscar el momento óptimo de aplicación (cuando la plaga se halle en su fase más vulnerable).
- Elegir el fitosanitario mas adecuado (sería recomendable, productos de rápida degradación y corto plazo de seguridad. Específicos).
- No sobrepasar las dosis señaladas en las etiquetas.

- Emplear un método de aplicación que sea eficaz y que contamine lo menos posible.
- Alternar productos fitosanitarios diferentes para retrasar la aparición de resistencias.
- Respetar los plazos de seguridad para consumo del producto y entradas de trabajadores a las zonas tratadas.

Como medidas específicas para la reducción del riesgo de contaminación se enumeran:

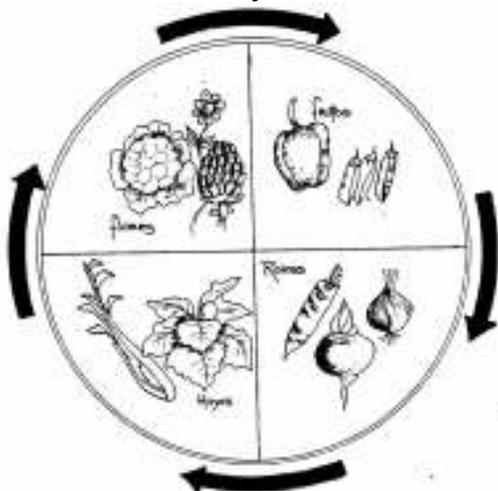
- Control integrado de plagas: aplicación coordinada de diversas medidas de control basándose en la valoración del umbral de daño económico producido por la plaga (hasta que punto se puede convivir con la plaga antes de optar por el tratamiento):
 - **Control biológico:** se basa en controlar a los parásitos de las plantas con sus enemigos naturales. Los enemigos naturales pueden ser tanto depredadores, como parásitos o gérmenes patógenos. El procedimiento es muy selectivo, no genera resistencia o lo hace de forma muy lenta y, sobre todo, no deja residuos que contaminen el suelo, las aguas o la atmósfera.
 - Insectos depredadores y parásitos: presentan la ventaja de que buscan y encuentran la plaga, pueden aumentar en número y extenderse por si mismos. Su inconveniente es que actúan en presencia de plaga y comienzan a ser efectivos cuando la plaga ya ha causado daños.
 - Plaguicidas biológicos: son preparados de virus, bacterias (como *Bacillus thuringiensis*) y hongos que se rocían de la misma manera que un producto químico.
 - Actuar sobre la reproducción: la suelta de machos estériles es un método con buenos resultados en el control de plagas.
 - Empleo de feromonas: son sustancias volátiles, secretadas en pequeña cantidad por los propios insectos, que intervienen en el apareamiento atrayendo al sexo opuesto desde mucha distancia. Se pueden usar en trampas o saturando la atmósfera para la confusión del insecto.



- **Métodos especiales de cultivo:** los métodos de cultivo pueden dificultar el desarrollo de las plagas en el área en que se desarrollan, para ello ha de procurarse eliminar los refugios naturales de los individuos que constituyan la plaga. *La eliminación de malas hierbas de los restos de*



cosecha ayuda a conseguir el objetivo. *La rotación de cultivos* obliga a los parásitos a desplazarse de unas zonas a otras, con una variable cantidad de bajas. Un *cambio de especies* obliga a una continua modificación de la población parasitaria, consiguiendo que los niveles de parásitos sean bajos para no constituir problema de plaga.



Es necesario *mantener zonas libres de plantas* de similares características a las del cultivo y que podrían servir de reservorio del parásito.

Mantener un cultivo con *buen estado nutricional*, no siempre buscando la máxima productividad, sino, más bien, un estado equilibrado de la planta.

– **Empleo de variedades resistentes:** este tipo de variedades, debido a los procesos de selección,

son poco débiles ante el ataque de los insectos. La resistencia se basa en propiedades como tener concentraciones de nutrientes diferentes a las plantas normales, poseer distinta textura o tamaño de hoja o por secretar gomas o resinas tóxicas o pegajosas.

REDUCCIÓN DE LOS RIESGOS PARA LA FAUNA SILVESTRE. EL CASO ESPECIAL DE LAS ABEJAS



Se genera un apartado específico para los tratamientos fitosanitarios en lugares o zonas donde se encuentran ubicadas colmenas de abejas, por su interés e importancia para la polinización. Para ello será recomendable que los tratamientos:

- No se realicen en épocas de floración.
- Si fuese necesario realizar los tratamientos en estas épocas, se

deben utilizar productos autorizados y realizarlos en los momentos de menor actividad de las abejas (al amanecer o atardecer).

- No sobrepasar las dosis de producto recomendado en la etiqueta.
- Si existen colmenas cercanas a la zona de tratamiento avisar a los apicultores para que las encierren o tomen otro tipo de medidas, evitando así muertes innecesarias.



PROCEDIMIENTOS PARA EL CASO DE DERRAMES

- a) Obligación de notificar: todo escape de sólidos líquidos o gases en la atmósfera la tierra o el agua debe ser comunicado de inmediato a las autoridades con competencias medioambientales o de seguridad (estatales autonómicas o locales).

- b) Limpieza de equipos: los equipos deben limpiarse enjuagándolos en el campo en zonas habilitadas a tal fin y construidas con materiales impermeables. Debe colocarse un cartel indicando el área utilizada para la limpieza.

Foto portada publicación N° 25 serie formación agroalimentaria

MEDIDAS PARA REDUCIR O ELIMINAR LA CONCENTRACIÓN DE PLAGUICIDAS EN LOS SUELOS.

- La *plantación de cultivos tolerantes*

Permite evitar aplicaciones excesivas de productos y dejar un margen de tiempo adecuado para la desaparición /disipación del fitosanitario.

- Prácticas Agronómicas: se incluyen prácticas como el barbecho o el laboreo, que contribuyen a inactivar y eliminar los plaguicidas del suelo.

- Irrigación: el aporte de agua al suelo, acelera todos los procesos de eliminación de plaguicidas. Si el suelo es muy permeable, puede inducir la lixiviación del plaguicida, con el consiguiente riesgo de contaminación de acuíferos.

- Biorremediación: consiste en inducir la proliferación de organismos (de origen animal o vegetal) del suelo capaces de degradar los plaguicidas.

- Aportaciones químicas: ciertos compuestos pueden facilitar la eliminación del plaguicida adsorbido por el complejo coloidal del suelo.



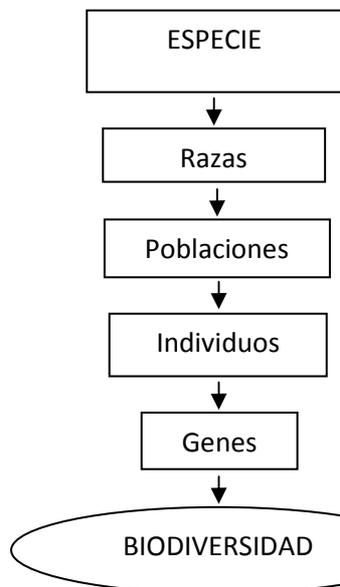
6. Buenas prácticas ambientales en relación a la preservación de los recursos naturales, biodiversidad, flora y fauna.

* Amenazas a la biodiversidad, principales estrategias de conservación.

La biodiversidad tiene que ver con la "variedad" de la vida en la tierra (Ej.: No hay dos hombres o mujeres iguales).



Se puede decir que en una misma especie hay poblaciones genéticamente diferentes e incluso dentro de ellas cada individuo es distinto a los demás.



Los desiertos, los bosques, ríos y mares aportan variedad a la vida en la tierra. Las especies se agrupan en comunidades y estas junto con el entorno físico conforman ecosistemas dotados de unas características propias. Por ejemplo: un bosque y un desierto son ecosistemas distintos, pero a su vez hay muchos tipos de bosques y desiertos (los bosques fríos con pinos del norte de Europa serán diferentes a los bosques de encinas mediterráneos y ambos bosques son diferentes a los tropicales). Pues bien esta pluralidad de comunidades y sistemas vivos constituyen o conforman el denominado componente ecológico de la biodiversidad.

Hay muchas maneras de medir la diversidad biológica, aunque generalmente se trabaja con especies, las cuales constituyen la unidad de conservación.

¿Por qué? Pues hay diferentes razones y todas son importantes:

1. Porque la especie es un término de fácil definición: una especie se define como un conjunto de individuos que tienen la capacidad de reproducirse entre sí.
2. Las especies constituyen una categoría biológica natural, en el sentido de que existen como entes diferenciados en el mundo real.
3. La conservación de las especies, es decir la conservación de todas las piezas va a asegurar el buen funcionamiento de la naturaleza
4. Teóricamente si un ecosistema se degrada o incluso desapareciera, pero no lo hicieran las especies que lo componen, se podrían reunir de nuevo y tratar de restaurarlo. Sin embargo, si una especie se pierde, es para siempre.

Aunque no se sabe el número de especies distintas existentes en la Tierra, lo que no debe pasarnos desapercibido, es que la biodiversidad atraviesa actualmente por un grave periodo de crisis.

***Principales factores de amenaza:** Actualmente son múltiples las causas que están influyendo de forma negativa sobre la biodiversidad. Según el grado de afección, los principales factores son:

a. Alteración y destrucción de los hábitats:

A lo largo del siglo XX la agricultura en general y a nivel nacional ha sufrido transformaciones que han variado el paisaje natural. Aproximadamente a mitad del siglo XX la agricultura se caracterizaba por ser un modelo extensivo, en el que los bosques y matorrales dominaban el paisaje salpicado de cultivos. Sin embargo, a medida que la densidad de población aumentaba, las masas forestales perdían

superficie en favor de los campos cultivados. O sea que para atender a las necesidades de la población creciente y compensar la poca rentabilidad de los cultivos, era necesario habilitar o crear nuevos terrenos de cultivo. ¿Cómo?, pues a expensas de los bosques previamente roturados y transformados en tierras de cultivo.

Este proceso de conversión del paisaje natural al dominio agrícola tuvo y tiene consecuencias negativas para muchas especies animales (carnívoros, rapaces y otros) que han visto como su hábitat disminuía y se fragmentaba.



En la década de los 60, a nivel nacional, la agricultura tuvo una profunda transformación e hizo que el uso de fitosanitarios y fertilizantes se incrementara, también se aumentó la superficie de regadíos y el uso de maquinaria agrícola. Como consecuencia de ello se pasó de la agricultura tradicional extensiva a la agricultura intensiva aumentando de forma espectacular la productividad de las tierras de labor ya existentes.

Al mismo tiempo, la agricultura de montaña que era poco rentable, se abandonó y las zonas de llanura y de más aprovechamiento intensificaron su producción. Se promovió la eliminación de setos y linderos para dar mayores superficies a las parcelas de cultivo.

Así pues, la intensificación agrícola ha provocado la pérdida de lugares idóneos para la cría y refugio y, a nivel general, se aprecia en los agrosistemas una pérdida de lugares donde cobijarse la fauna.



b. Creación de infraestructuras.

El incremento progresivo de la población humana ha tenido como consecuencia:

- Crecimiento espectacular en la planificación urbanística (núcleos de población).
- Grandes infraestructuras como líneas de ferrocarril, autopistas, embalses y canales etc.
- Los impactos que conllevan estas infraestructuras son:
- La destrucción y pérdida de hábitat.

- El incremento de mortalidad a consecuencia de atropellos.
- La fragmentación del hábitat.
- El efecto barrera.

c. Incendios forestales

Constituyen uno de los principales riesgos ambientales, sobre todo en las regiones mediterráneas de clima seco prolongado. En gran medida, el hecho de que anualmente se sigan incendiando miles de hectáreas de vegetación natural, se debe al abandono de lo rural (despoblación) y el abandono de prácticas agrícolas tradicionales (limpieza de montes).

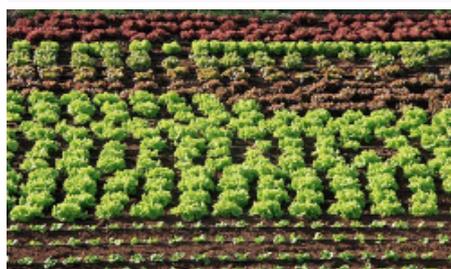
El efecto negativo de los incendios sobre la biodiversidad son: la muerte de animales y plantas, destrucción de ecosistemas quedando incapacitados para albergar o acoger una comunidad de organismos durante un largo periodo de tiempo.



Buenas Prácticas-Estrategias de conservación

a. Agricultura intensiva: a medida que afloraron los problemas ambientales y se reconoció la peligrosidad de los productos fitosanitarios, surgieron **nuevas tendencias agrícolas:**

1. **Agricultura ecológica:** sistema cuyo objetivo es producir alimentos de máxima calidad, respetando el medio ambiente y conservando la fertilidad de la tierra, mediante la utilización óptima de los recursos y sin el empleo de productos químicos de síntesis. En este sistema la fertilidad del suelo se mantiene e incrementa a través del cultivo intermitente de leguminosas y la incorporación de abonos orgánicos. La lucha contra los parásitos, las enfermedades y malas hierbas, se realiza mediante selección de variedades resistentes, el laboreo mecánico, preparados vegetales y microorganismos, favoreciendo los enemigos naturales de las plagas y eliminando las malas hierbas.



2. **Control integrado de las plagas:** el objetivo es controlar los organismos nocivos mediante un sistema combinado de control químico, biológico y cultural que, anteponga el uso de elementos naturales de regulación respetando los umbrales de tolerancia (punto a partir del cual la plaga provoca pérdidas).



3. **Agricultura de conservación:** su objetivo es minimizar los problemas de erosión y degradación de las tierras de labor. Para ello se emplean prácticas agrícolas que permiten manejar el suelo, alterando lo menos posible su composición, estructura y diversidad biológica. Para ello **se debe evitar**:
- Hacer labores profundas.
 - El volteo del suelo
 - La quema de rastrojos.



4. **Producción integrada:** sistema agrícola que utiliza al máximo los recursos y los mecanismos de producción naturales y asegura a largo plazo una agricultura sostenible, introduciendo en ella métodos biológicos y químicos de control y otras técnicas que compatibilicen las exigencias de la sociedad, la protección del medioambiente y la productividad agrícola.



b. Creación de infraestructuras.

Actualmente existe mucha legislación medioambiental cuyo objetivo es minimizar el impacto del desarrollo urbanístico y obras civiles sobre la biodiversidad.

c. Incendios forestales.

El objetivo de la restauración ecológica es devolver un hábitat o ecosistema determinado a una situación lo mas similar posible a su estado original, es decir, de su estado no degradado. La restauración a su estado original, es labor difícil, aunque no imposible. Para facilitar esta labor lo mejor sería rehabilitar o reponer algunas funciones del ecosistemas y algunas especies originales (Ej. bosques degradados por una plantación de árboles). Cambiar el ecosistema degradado por otro diferente al mismo y que cumpliera igual o mejor que el existente antes de la actuación.



7. Protección y medidas especiales establecidas en la directiva marco del agua (Directiva 2000/60/CE).

La Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 23 de octubre del 2000, establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas.

Esta directiva se establece partiendo de la premisa de que el agua es la base de cualquier ser vivo, pues sin agua no hay vida y por otra parte es un elemento escaso, por lo que hay que protegerlo, regularlo y mejorar su calidad ecológica.



La directiva define que, según su procedencia las aguas pueden ser:
Superficiales: todas las aguas quietas o corrientes en la superficie del suelo.

Existen indicadores de calidad para la clasificación del estado ecológico de: ríos, lagos, aguas de transición, aguas costeras, masas de agua superficiales y modificadas. Dichos estados ecológicos han de ser: óptimo, muy bueno, bueno y aceptable, analizando y controlando diferentes parámetros de las aguas para determinar dicho estado.

- **Aguas subterráneas:** todas las que se encuentran bajo la superficie del suelo.



- **Aguas de transición:** Son

las aguas superficiales próximas a la desembocadura de los ríos, siendo parcialmente salinas por su cercanía al mar.

- **Aguas costeras:** Son aguas superficiales situadas a una distancia de una milla náutica(1.852 m), de la línea de costa.



El objetivo último de la Directiva es lograr la eliminación de todas las sustancias peligrosas prioritarias y contribuir a conseguir concentraciones en el medio marino cercanas a los valores básicos para las sustancias de origen natural, estableciendo un marco para la protección de las aguas de manera que:

- Prevenga el deterioro adicional y proteja y mejore el estado de los e

cosistemas acuáticos; y los ecosistemas terrestres y humedales que dependan de ecosistemas acuáticos.

- Promueva un uso sostenible del agua basado en la protección a largo plazo de los recursos hídricos disponibles.
- Establezca una mayor protección y mejora del medio acuático, con
- medidas específicas de reducción progresiva de los vertidos, emisiones, mediante la interrupción o supresión de los vertidos, emisiones y pérdidas de sustancias peligrosas.
- Garantice la reducción progresiva de la contaminación de las aguas subterráneas y evite nuevas contaminaciones.
- Contribuya a paliar los efectos de las inundaciones y sequías.



- Lo que a su vez tiene como objetivos:
- Garantizar el suministro suficiente de agua superficial o subterránea en buen estado.
- Reducir la contaminación de las aguas subterráneas.
- Proteger las aguas territoriales y marinas, evitando su contaminación.

Es esencial la estimación e identificación de la contaminación significativa, así como, de su fuente puntual por determinadas sustancias (varios compuestos entre los que se encuentra: biocidas, productos fitosanitarios, nitratos y fosfatos) procedentes de instalaciones y actividades urbanas, industriales, agrarias y de otro tipo.

En la norma, también se define una lista con los principales contaminantes de las aguas, entre los que se encuentran los **productos fitosanitarios**.

Zonas protegidas.

El registro de zonas protegidas, incluirá los siguientes tipos de zonas:

- Zonas designadas para la captación de agua destinada al consumo humano
- Zonas para la protección de especies acuáticas significativas.
- Masas de agua declaradas de uso recreativo. Incluidas las de baño.
- Zonas sensibles a nutrientes y de protección de hábitat incluida en Red Natura 2000.



8. Eliminación de envases vacíos. Casos prácticos.

Según el R.D. 1.416/2001 de Envases fitosanitarios, las dos únicas formas ó posibilidades de recuperar envases es a través de un sistema de depósito, devolución y retorno (SDDR) y un sistema integrado de gestión (SIG).

SDDR: Con este sistema, los envasadores y los comerciantes de productos envasados o los responsables de la primera puesta en el mercado de los productos envasados cobran una cantidad individualizada por cada envase de los productos que venden. A cambio, aceptan la devolución del importe cobrado cuando retornen los residuos de envases y envases usados.

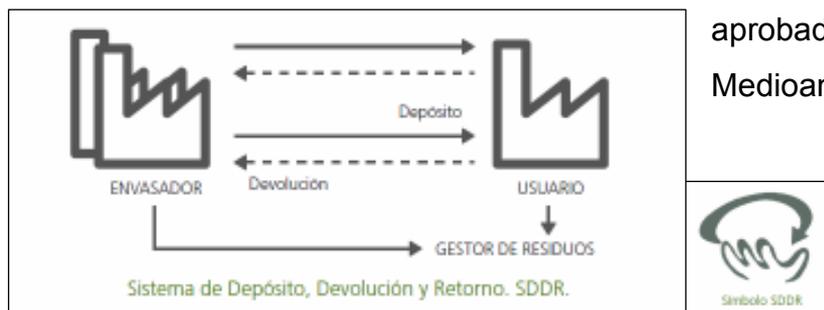
Los distribuidores únicamente están obligados a aceptar la devolución retorno de los envases de aquellos productos puestos por ellos en el mercado, incluidos aquéllos que los comerciantes hayan vendido, y siempre y cuando los envases hubiesen sido marcados para que puedan ser claramente identificados por el distribuidor.

A su vez, el poseedor final de los residuos de envases y envases usados, debe integrarlos, en condiciones adecuadas de separación por materiales, a su recuperador, a su reciclador o a su valorizador autorizado.

Ejemplo: Recordar el sistema de envases retornables, por el que se permitía la devolución del casco (refresco/bebida) de algunas botellas a cambio de una determinada cantidad de dinero.

El SDDR es un sistema semejante al descrito, pues motiva a las personas o consumidores a la devolución de los envases al concederles un valor monetario para recuperar lo pagado.

Los envases incluidos en un SDDR se distinguen mediante el símbolo identificativo



aprobado por el Ministerio de Medioambiente.

SIG: “sistema integrado de gestión” de residuos de envases y envases usados, es un modelo alternativo de sistema de gestión de residuos de envases, cuya finalidad principal es prevenir que los residuos de envases terminen en Vertederos y sean inútilmente eliminados.

Los envases incluidos en un Sistema Integrado de Gestión deben identificarse mediante símbolos acreditativos, idénticos en todo el ámbito territorial de dicho sistema.

Ejemplo: SIGFITO Agroenvases, S.L.

De estos dos sistemas, se ha adoptado el SIG, a través de la empresa SIGFITO Agroenvases, S.L. SIGFITO es una Sociedad sin ánimo de lucro cuyo objeto social es organizar un sistema de recogida periódica de residuos de envases fitosanitarios vacíos para darles un destino final adecuado en cumplimiento con la normativa aplicable.

SIGFITO tiene un programa de tratamiento de residuos que está en función, principalmente de:

1. Reutilización: empleo de un producto usado para el mismo fin para el que fue diseñado originalmente.
2. Valorización: procedimiento que permita al aprovechamiento de los recursos contenidos en los residuos.
3. Eliminación: procedimiento dirigido al vertido de los residuos o a su destrucción total o parcial

Funcionamiento del SiG (SiGFito)



Modo de gestión de envases SIGFITO

Condiciones de Entrega de Envases a centro de Agrupamiento.

Un **Centro de agrupamiento** es el lugar en el que los agricultores y consumidores finales de productos fitosanitarios depositan sus envases y es donde se almacenan hasta su retirada por un gestor de residuos contratado por SIGFiTO.



Los agricultores tienen la obligación de entregar correctamente los envases a los centros de agrupamiento para una mejor gestión del residuo. Realizará el triple enjuague para asegurar la no presencia de restos de fitosanitarios y deberá entregarlo con la etiqueta original perfectamente legible. Los pasos a seguir son:

1. Vaciar bien el contenido del envase en el tanque de aplicación.
2. Llenar el envase con agua hasta la cuarta parte de su capacidad.
3. Tapar y agitar vigorosamente durante algunos segundos.
4. Echar el agua en el tanque de aplicación.
5. Repetir los pasos, 2, 3 y 4 dos veces más.

Un envase bien aclarado, no contiene residuos tóxicos y, de este modo evitamos el riesgo de intoxicaciones u otros accidentes o contaminación del medioambiente.



Pasos a seguir para la correcta preparación del caldo y posterior enjuagado.

SIGFiTO ALBARÁN DE ENTREGA

Este albarán indica la entrega del residuo por parte del consumidor a la entidad colaboradora con Sigfito

REFERENCIA Nº 000101

DATOS DEL CONSUMIDOR:

Nombre (apellido y nombre): _____

CIFUR: _____

Domicilio: _____

DATOS DEL RESIDUO ENTREGADO

Bases de datos que han contenido productos fitosanitarios, o mercados con el símbolo Sigfito

Nota: La entrega de residuos que no se correspondan con los indicados puede constituir una infracción muy grave. Ley 18/95 art. 34.2

Cantidad entregada para su gestión: (indicar en el caso de qd > 200 litros)

Fecha de entrega: _____ de _____ de 200_____

Firma del consumidor que entrega el residuo: _____ Firma y sello de la entidad colaboradora: _____

SIGFiTO es el Sistema Integrado de Gestión de residuos de envases y envases vacíos de productos fitosanitarios, autorizado por la Comunidad Autónoma.

SIGFiTO (SIGFIMANR), S.L. C/Barreal nº16 1ºB, 28011 Madrid

Imprimir para Sigfito

Albarán para el agricultor indicando la entrega de residuos a SIGFiTO (SIGFiTO, 2005).

RECORDAR:

- Que los envases contienen restos de plaguicidas tóxicos.
- Que no se pueden tirar a la basura convencional, vertederos y otros lugares, bajo sanción o multas.
- Que no pueden ser quemados, ni enterrados.

¿Qué tipo de envases se pueden depositar?

En los puntos de SIGFITO se recogen todo tipo de envases, ya sean:

- Garrafas o botes de plásticos
- Sacos de papel ó cartón.
- Latas o bidones metálicos.

Siempre han de estar vacíos y han de ser envases de productos fitosanitarios. Insecticidas, herbicidas, fungicidas y demás plaguicidas de uso agrario. Estos envases están marcados con el símbolo:

NO SE RECOGEN:

- Envases de Abonos o fertilizantes (si no están acogidos al sistema de recogida SIGFITO), ni tampoco equipos de protección
- (guantes, gafas, monos, aceites u otros residuos).

¿QUÉ PASA CON LOS ENVASES?

SIGFITO garantiza que los envases que recoge no dañaran el medioambiente. Además, busca el máximo aprovechamiento de estos residuos, a través del reciclado en nuevos materiales, de generación de energía con ellos, o de su reutilización como envase.

9.- RESUMEN TEMA 3

Medio Ambiente: Todas las partes donde se desarrollan los seres vivos y la relación entre ellas.

El **riesgo** de la aplicación de un producto fitosanitario para el medio ambiente es la posibilidad de que el producto salga de la zona a tratar, contaminando los alrededores.

La **contaminación** para el medio ambiente puede darse en tres partes importantes:

Contaminación atmosférica (aire).

Contaminación del suelo.

Contaminación del agua (de forma directa o indirecta).

Riesgos para la fauna

Para evaluar la toxicidad de los productos fitosanitarios que afectan al conjunto de los seres vivos, se incluyen en la etiqueta las “Frases R”, que sirven para describir los riesgos de la utilización de una sustancia o preparado peligroso.



Riesgos para la ganadería:

La utilización de productos fitosanitarios puede afectar a la ganadería cuando el ganado entra en contacto con productos tratados, a través de su alimentación, forrajes, piensos y agua.

Riesgos para la fauna útil:

Cuando realizamos un tratamiento fitosanitario para controlar una plaga, también podemos afectar a los enemigos que la plaga tiene de forma natural.

Riesgos para la agricultura.

- Aparición de resistencias.
- Desarrollo de nuevas plagas.
- Fitotoxicidad.

MEDIDAS PREVENTIVAS PARA LA REDUCCIÓN DE RIESGOS PARA EL MEDIO AMBIENTE

- Tratar únicamente cuando sea necesario.
- Buscar el momento óptimo de aplicación.
- Elegir el fitosanitario mas adecuado.
- No sobrepasar las dosis señaladas en las etiquetas.
- Emplear un método de aplicación eficaz y que contamine lo menos posible.
- Alternar productos fitosanitarios para retrasar la aparición de resistencias.
- Respetar los plazos de seguridad.

Como medidas específicas para la reducción del riesgo de contaminación se enumeran:

- Control integrado de plagas.
 - o **Control biológico.**
 - o **Métodos especiales de cultivo.**
 - o **Empleo de variedades resistentes.**

PROCEDIMIENTOS PARA EL CASO DE DERRAMES

Obligación de notificar.

Buenas prácticas ambientales en relación a la preservación de los recursos naturales, biodiversidad, flora y fauna.

*** Amenazas a la biodiversidad, principales estrategias de conservación.**

La biodiversidad es la "variedad" de la vida en la tierra.

***Principales factores de amenaza:**

- a. Alteración y destrucción de los hábitats por agricultura intensiva.
- b. Creación de infraestructuras.
- c. Incendios forestales.

Buenas Prácticas-Estrategias de conservación

- a. Agricultura intensiva
 1. Agricultura ecológica.

2. Control integrado de las plagas.
 3. Agricultura de conservación
 4. Producción integrada.
- b. Creación de infraestructuras.
 - c. Acciones para la regeneración por incendios forestales.

Protección y medidas especiales establecidas en la directiva marco del agua

Esta directiva se establece partiendo de la premisa de que el agua es la base de cualquier ser vivo, pues sin agua no hay vida y por otra parte es un elemento escaso, por lo que hay que protegerlo, regularlo y mejorar su calidad ecológica.

Eliminación de envases vacíos.

El programa de SIGFITO es un sistema integrado de gestión (SIG).

En el Centro de Agrupamiento, el agricultor debe depositar sus envases, después del triple enjuague, con la etiqueta y exigir el albarán de entrega.

Tema 4

PELIGROSIDAD DE LOS PRODUCTOS FITOSANITARIOS PARA LA SALUD DE LAS PERSONAS.



ÍNDICE:

1. Introducción.
2. Objetivos.
3. Riesgos para el consumidor por residuos de productos fitosanitarios.
 - 3.1. Concepto de Riesgo.
 - 3.2. Residuos de Productos Fitosanitarios.
 - 3.3. Límite Máximo de Residuos (LMR).
 - 3.4. Toxicidad de los Plaguicidas Fitosanitarios.
 - 3.5. Riesgos para el Consumidor.
 - 3.6. Riesgos para el aplicador.
4. Factores que influyen en la toxicidad de fitosanitarios.
 - 4.1. Factores que dependen del producto plaguicida.
 - 4.2. Factores que dependen de la persona o individuo.
5. Vías de entrada o absorción de productos fitosanitarios.
 - 5.1. Vía Dérmica o Cutánea.
 - 5.2. Vía Respiratoria.
 - 5.3. Vía Conjuntival.
 - 5.4. Vía digestiva.
6. Intoxicaciones y otros efectos sobre la salud.
 - 6.1. Intoxicación Aguda.
 - 6.2. Exposición Accidental.
 - 6.3. Exposición Intencional.
 - 6.4. Exposición Profesional o laboral.
 - 6.5. Intoxicación Crónica.
7. Medidas preventivas atendiendo a la vía de entrada.
 - 7.1. Vía dérmica.
 - 7.2. Vía respiratoria.
 - 7.3. Vía conjuntival.
 - 7.4. Vía digestiva.
8. Prácticas de primeros auxilios en caso de intoxicación.
 - 8.1. Medidas de Seguridad Vía Respiratoria.
 - 8.2. Medidas de Seguridad Vía Dérmica o Cutánea.
 - 8.3. Medidas de Seguridad Vía Digestiva.
 - 8.4. Traslado Urgente a un Centro Sanitario.
9. Vigilancia sanitaria de la población expuesta a plaguicidas.
 - 9.1. Periodicidad de los Chequeos en Vigilancia Sanitaria.
 - 9.2. Información al Público.
10. Resumen.

1. Introducción

Los productos plaguicidas fitosanitarios son una herramienta fundamental en la moderna agricultura intensiva pues se emplean para poder controlar las plagas que afectan a los cultivos.

Hay que tener presente que al igual que actúan contra las plagas, también pueden afectar al resto de seres vivos que se ven expuestos a su acción.

La OMS estima que se producen 1'5 millones de intoxicaciones accidentales por estos productos en todo el mundo y 28.000 muertes al año.

2. Objetivos

Conocer los riesgos que presentan los productos fitosanitarios y sus residuos para la salud humana.

Conocer los factores que influyen en el riesgo que tienen los plaguicidas para las personas.

Conocer la clasificación de los fitosanitarios según sus propiedades toxicológicas.

Conocer aspectos relacionados con las vías de absorción de los plaguicidas en el organismo.

Contemplar las pautas mínimas a seguir en caso de intoxicación por plaguicidas.

3. Riesgos para el consumidor por residuos de productos fitosanitarios

3.1. Concepto de Riesgo

Por riesgo entiende como la probabilidad de que se produzca un determinado suceso o fenómeno que puede producir efectos perjudiciales (daño) en las personas y bienes.

Los fitosanitarios son productos **tóxicos** que pueden originar alteraciones más o menos graves en el individuo.

El riesgo de un fitosanitario es la posibilidad de que cause daño a la salud, y va a depender de:

- La toxicidad del producto.
- El tipo de exposición a ese producto.

3.2. Residuos de los productos fitosanitarios

Los residuos de un plaguicida fitosanitario



son los restos que del mismo quedan en los productos hortofrutícolas como consecuencia del empleo del fitosanitario durante el cultivo de los mismos.

Los residuos de plaguicidas fitosanitarios constituyen uno de los aspectos que más preocupan en la actualidad por:

- **Afectar a toda la población**, al ser todos consumidores de alimentos.
- Estar el consumidor cada vez mas sensibilizado con la calidad y seguridad alimentarias.
- Su influencia en la lucha contra plagas.
- Tener repercusiones económicas.
- En la UE se controlan en destino, pero todos los sistemas de control de calidad también lo hacen en origen.

Su peligrosidad viene determinada por:

- Toxicidad del plaguicida.
- Importancia, en la dieta, del alimento tratado.
- Acumulación de residuos en la dieta.
- Transformación en moléculas más tóxicas.
- Persistencia.

El depósito de plaguicida.

Se llama depósito de plaguicida a la cantidad que queda depositada en la planta tras el tratamiento fitosanitario.

Su eliminación se produce por las siguientes circunstancias:

- Naturaleza de la molécula.
- Dosis.
- Formulación:

Entre otros, dependerá, por ejemplo, de los adherentes que se utilicen en sus coadyuvantes.

- Homogeneidad y regulación en la aplicación.

Una buena homogeneidad en el tratamiento, sin excesos incontrolados, permitirá una mejor eliminación del residuo.

- Forma y naturaleza del vegetal

Algunos cultivos retienen en mayor cantidad las aplicaciones, como consecuencia de su forma. (lechuga romana,...)

- Crecimiento del vegetal.

La rapidez de crecimiento en algunos cultivos hortícolas provoca que, en poco tiempo, la proporcionalidad del producto quede muy reducida.

- Causas mecánicas.

La lluvia, el viento y el calor, serán motivo de eliminación del depósito de plaguicida en los primeros momentos después del tratamiento.

- Causas físicas: Volatilización, provocada por efecto de la temperatura y el viento, especialmente en productos volátiles.
- Degradación química.

Que razonablemente se produce con el paso del tiempo.

– Metabolización de la planta.

Los productos sistémicos trasladan la materia activa a sus células, en las que se produce la metabolización y eliminación.

Cuanto el depósito de plaguicida queda reducido y con él la materia activa aplicada, hasta el límite exigido para poder realizar la recolección, se habrá llegado al Límite Máximo de Residuos, momento que marca el Plazo de Seguridad.

3.3. Límite máximo de residuos

El **límite máximo de residuos (LMR)** es la cantidad máxima de residuos de un fitosanitario que la ley permite sobre un determinado producto agrícola. Es decir, la cantidad que no puede ser sobrepasada para que el producto pueda ser comercializado para consumo.

Su control, para comercialización en la UE, debe hacerse teniendo en cuenta el Reglamento 149/2008; Armonización LMR. No obstante, siempre debe tenerse en cuenta los requerimientos del comprador, que en ningún caso podrán estar por debajo de la referida norma. Para otros países, deberá conocerse los límites en las materias activas que marquen su normativa.

Para evitar el efecto de los residuos, es imprescindible respetar el **Plazo de Seguridad** que figura en la etiqueta del producto. Dicho plazo es el tiempo que debe transcurrir desde que se aplica un producto hasta que puede ser cosechado. Con ello se asegura que el depósito de plaguicida ha sido totalmente eliminado o que el residuo que permanece es tan pequeño que no afecta a la salud de las personas.

3.4. Toxicidad de los Plaguicidas Fitosanitarios

Los fitosanitarios se consideran peligrosos si presentan alguna de las características de peligro establecidas de acuerdo con las **propiedades toxicológicas** o efectos que los mismos pueden tener sobre la salud.

La toxicidad de los fitosanitarios se determina por experimentación y se expresa mediante la **dosis letal media (DL₅₀)**

DL₅₀: Es la cantidad de sustancia necesaria para matar al 50% de los animales en los que se aplica el producto, por vía dérmica o digestiva.

En los casos de los productos gaseosos, la toxicidad se expresa como **concentración letal 50 (CL₅₀)**

Los **efectos sobre la salud** que pueden tener los plaguicidas fitosanitarios pueden ser:

NOCIVO IRRITANTE	TÓXICO	CORROSIVO	CANCERÍGENO MUTÁGENO
 <p>Pueden causar efectos adversos en dosis altas. También pueden producir irritación en ojos, garganta, nariz y piel. Provocan alergias cutáneas, somnolencia y vértigo.</p>	 <p>Producen efectos adversos para la salud, incluso en pequeñas dosis. Pueden provocar náuseas, vómitos, dolores de cabeza, pérdida de conocimiento e incluso la muerte.</p>	 <p>Pueden causar efectos irreversibles a la piel u ojos.</p>	 <p>Pueden causar alergia, asma, dificultades respiratorias, afecciones genéticas, toxicidad para la reproducción, toxicidad para otros órganos.</p>

Generalmente la toxicidad de un plaguicida fitosanitario va a estar en la **materia o principio activo**, aunque también puede haber componentes del plaguicida fitosanitario que pueden tener carácter tóxico, como los aditivos, los coadyuvantes y otros.

3.5. Riesgos para el consumidor

El riesgo para el consumidor está en los **residuos** que pueda quedar de los productos fitosanitarios en los alimentos hortofrutícolas que se consumen.

Esos residuos pueden dar lugar a **intoxicación** por el consumo de esos alimentos.

La vía de entrada de esos residuos de plaguicidas para el consumidor será principalmente oral o digestiva.

3.6. Riesgos para el aplicador

El riesgo para el aplicador va a ser el derivado de la utilización, manejo o manipulación y aplicación directa de los productos plaguicidas.

Luego el principal riesgo para el aplicador va a ser el de **intoxicación**.

La vía de entrada para el aplicador podría ser cualquiera de las posibles: digestiva, respiratoria, dérmica o cutánea y conjuntival.

Una vez finalizado un tratamiento, se evitará volver al lugar para ser visitado o realizar otros trabajos, puesto que, con ello, pueden provocarse, igualmente intoxicaciones. De la misma forma el área de tratamiento será señalizada, para evitar que otras personas entren o consuman el alimento tratado.

Especial atención debe aplicarse también al **Plazo de Reentrada**, que figura en la etiqueta. Dicho plazo es el tiempo que debe transcurrir desde que se aplica el tratamiento hasta que puede volverse a entrar en el cultivo.

4. Factores que influyen en la toxicidad de fitosanitarios

La capacidad potencial de los plaguicidas fitosanitarios para producir daño a la salud de las personas es alta y difiere mucho de unos compuestos a otros.

Esa capacidad de producir daño varía según una serie de factores que interesa conocer.

Los factores más importantes son:

4.1. Factores que dependen del producto plaguicida

En general se trata de factores que se pueden modificar pues hay posibilidad de elegir entre diferentes opciones.

- **Dosis:** debe ser siempre la indicada en la etiqueta.
- **Volatilidad y solubilidad del plaguicida.**
- **Olor y color** del plaguicida (facilitan su detección).
- **Toxicidad y concentración** de la materia activa: varía mucho de unas sustancias a otras.
- Propiedades físico-químicas del formulado. El riesgo frente a una sustancia aumenta o disminuye según la **forma física** en que se presente.
- **Tamaño de partícula:** a menor tamaño de partícula mayor peligrosidad.
- **Mezclas:** las mezclas de plaguicidas fitosanitarios con otros productos deben ser consideradas de riesgo, porque se hacen con los productos concentrados.

Las **propiedades fisicoquímicas** de muchos plaguicidas fitosanitarios pueden variar con el tiempo, por la acción de la temperatura, la humedad y la luz, y ello puede influir en la toxicidad.

Lo mismo puede pasar con las **propiedades toxicológicas**, pudiendo transformarse sus componentes y principios activos en otros distintos que pueden resultar incluso más tóxicos.

4.2. Factores que dependen de la persona o individuo

Particularidades de la persona:

- **Sexo:** el sexo femenino es más sensible y, por tanto, el índice de toxicidad será más alto con menos dosis.
- **Edad:** en los dos extremos de la vida (niños y ancianos) se producen intoxicaciones más graves.
- **Patologías previas:** bronquitis crónica, diabetes, insuficiencia cardiaca, asma,...
- **Vía de absorción:** las vías más rápidas son las respiratoria y la digestiva.



- **Tiempo de exposición al tóxico:** a mayor tiempo de exposición, mayor toxicidad.

5. Vías de entrada o absorción de productos fitosanitarios

Resulta importante conocer las vías de entrada o absorción por las que los plaguicidas penetran en el interior del organismo pues en función de las mismas, se pueden adoptar las medidas de prevención más adecuadas.

Las vías de penetración de los productos plaguicidas fitosanitarios al organismo son:

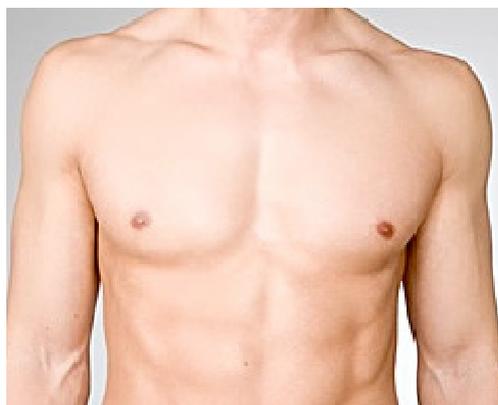
- **Dérmica o cutánea.**
- **Respiratoria.**
- **Conjuntival (ojos).**
- **Digestiva.**

La dérmica o cutánea y la respiratoria son las principales vías de intoxicación para aplicadores o manipuladores.

5.1. Vía dérmica o cutánea

Suele producirse poscontacto del producto con nuestra superficie corporal por:

- Salpicaduras.
- Utilización de ropas manchadas o contaminadas con el plaguicida.
- Exposiciones prolongadas en la pulverización o aplicación.
- Contacto directo.



A causa de la gran cantidad de producto que, sobre todo durante las aplicaciones de plaguicidas fitosanitarios, suele ponerse en contacto directamente con la piel o a través de la ropa mojada, y el excesivo tiempo que están algunos trabajadores en estas condiciones, se considera una vía importantísima de contaminación.

5.2. Vía respiratoria

El contacto se produce por inhalación del producto plaguicida durante la preparación y aplicación del mismo.

Como factores que favorecen la absorción respiratoria tenemos:

- **Tamaño de las partículas:** a menor tamaño de partículas mayor rapidez de absorción.
- **Dirección del viento:** se debe aplicar de espaldas al viento para evitar respirar la atmósfera formada en la aplicación del plaguicida.
- **Intensidad y frecuencia de la respiración:** en el caso de fatiga o de encontrarse en ambientes calurosos, se respira con mayor frecuencia e intensidad, lo que incrementa el riesgo.



5.3. Vía conjuntival

Las salpicaduras o contacto de productos plaguicidas en el ojo pueden provocar una lesión ocular.

5.4. Vía digestiva

Es la vía de acceso más frecuente de manera intencionada o accidental, que se produce al consumir alimentos contaminados y manipular objetos con las manos contaminadas, ya que desde éstos pasan a la boca.

Es también la vía principal de intoxicación o contacto con el plaguicida fitosanitario o sus residuos para los **consumidores** o para la mayoría de la población.



6. Intoxicaciones y otros efectos sobre la salud

Se puede definir toxicidad como la capacidad de una sustancia química de producir efectos nocivos en la salud de las personas o de los animales.

Esos efectos nocivos sobre la salud es lo que conocemos como **intoxicaciones**.

Para que se produzca la intoxicación tiene que haber contacto o penetración del producto plaguicida en el individuo.

Si el contacto es con dosis grandes, puede producir una **intoxicación aguda**, que puede dejar secuelas para toda la vida, incluso provocar la muerte de la persona.

Por el contrario, si el contacto es con dosis bajas y durante largos periodos de tiempo, puede provocar una **intoxicación crónica**.

6.1. Intoxicación aguda

La aparición de los síntomas es inmediata a la exposición al tóxico.

La intoxicación aguda se puede producir por tres causas distintas:

- Por exposición accidental.
- Por exposición intencional.
- Por exposición profesional.

6.1.1. Exposición accidental

La causa es un accidente y, por tanto, suelen ser niños y personas mayores los que tienen mayor riesgo.

Para evitarla se han de tener las siguientes precauciones:

- Guardar los fitosanitarios en su envase original.



- Almacenarlos lejos del alcance de personas no cualificadas.
- Gestionar correctamente el producto sobrante.

6.1.2. Exposición intencional

Teniendo en cuenta la facilidad con que se pueden conseguir estos productos, la ingestión de una cantidad suficiente del producto tóxico puede provocar lesiones graves e irreversibles (intentos de suicidio y de homicidio).

6.1.3. Exposición profesional o laboral

Serán los trabajadores o profesionales del sector agrícola quienes tengan mayor riesgo de exposición al efecto tóxico de los plaguicidas fitosanitarios.

Los **efectos agudos** de una exposición profesional pueden afectar a diferentes partes del organismo:

- **Piel y mucosas (ojos).**
- **Sistemas nervioso, respiratorio, cardiocirculatorio, digestivo y hepático, urinario.**



6.2. Intoxicación crónica

El efecto del tóxico hace que aparezcan los síntomas a largo plazo, por la acción prolongada e inadvertida de dosis pequeñas, cuyos efectos pasan desapercibidos.

La **exposición profesional** a los productos fitosanitarios a lo largo del tiempo puede presentar una serie de efectos **crónicos** en el organismo, sobre todo si no se adoptan las debidas precauciones durante la manipulación de estos productos.

A continuación se relacionan algunos **efectos crónicos** de la exposición profesional:

- Efectos **en piel**: dermatitis alérgica.
- Efectos **neurológicos**: trastornos del comportamiento.
- Efectos **en ojos**: atrofia del nervio óptico, formación de cataratas.
- Efectos a **nivel pulmonar**: neumonitis y fibrosis pulmonar.
- **Efectos inmunológicos**: disminución de las defensas.
- **Efectos hepáticos**: cirrosis o degeneración hepática.
- **Trastornos reproductivos**, cáncer, mutaciones, hipersensibilidad (alergias).



EFFECTOS	EXPOSICIÓN ÚNICA	EXPOSICIÓN REPETIDA
EFFECTOS INMEDIATOS	Intoxicación aguda	Intoxicación aguda Hipersensibilidad
EFFECTOS LARGO PLAZAO	Efectos retardados	Intoxicación crónica

7. Medidas preventivas atendiendo a la vía de entrada.

7.1. Vía dérmica.

Suelen producirse por las siguientes causas:

Salpicaduras sobre la piel y mucosas.
Exposición prolongada en la pulverización
Utilización de ropas contaminadas.
Contacto directo.

Medidas preventivas:

- Utilizar guantes de goma, que cubran la muñeca y estén colocados por debajo de la manga del mono protector.
- Cubrir la mayor parte del cuerpo con un mono de trabajo, con capucha, o vestidos de dos piezas, impermeable y, preferiblemente, que permita la transpiración.
- Se debe cubrir la cabeza, mediante la capucha del mono impermeable.
- Lavar la ropa de trabajo después de utilizarla, separada del resto.
- Lavarse las manos bien y la cara después de la aplicación y, antes de hacer otra cosa.
- Ducharse.

7.2. Vía respiratoria.

La intoxicación se produce por inhalación del producto tóxico durante la preparación del producto en zonas calurosas y poco ventiladas o durante el tratamiento. Es la vía más peligrosa y frecuente.

Medidas preventivas:

- Realizar el tratamiento a las horas más frescas del día.
- Evitar realizar la aplicación de los fitosanitarios en días de viento.
- No respirar la nube formada en la aplicación
- Utilizar pantallas protectoras, gafas o careta respiratoria, de acuerdo con lo recomendado en la etiqueta del producto.



Operario con careta respiratoria

7.3. Vía conjuntival.

Salpicaduras del producto fitosanitario en el ojo.

Medidas preventivas:

- Proteger los ojos con gafas o pantallas protectoras desde el momento de iniciar la preparación hasta el final del tratamiento
- Evitar frotar los ojos durante la preparación y aplicación. Tomando siempre la precaución del lavado previo de manos.

7.4. Vía digestiva.

Esta es una vía de acceso muy peligrosa, intencionada, accidental o profesional, que se produce al consumir alimentos contaminados, soplar las boquillas, comer, beber o fumar durante el proceso,...

Medidas preventivas:

- Utilizar mascarilla naso-bucal homologada.
- No comer, beber o fumar durante la preparación o la aplicación de productos. Tampoco tocar la boca, cara, cabeza ni otra parte del cuerpo.
- Lavar bien las manos y cara antes de comer, beber, fumar o ir al lavabo.
- Desatascar las boquillas del equipo de aplicación con aire a presión o con un cepillo de dientes. Nunca hay que soplar con la boca.
- Mantener los productos en sus envases originales y cerrados herméticamente.
- Guardar los envases, siempre, lejos de los niños, animales y personas no cualificadas / autorizadas.

8. Prácticas de primeros auxilios en caso de intoxicación

En el caso de intoxicación aguda por productos fitosanitarios, los primeros auxilios que se han de prestar a una persona variarán en función de:

- El estado general de la persona afectada.
- La toxicidad del producto fitosanitario.
- La cantidad de producto fitosanitario absorbido.
- La vía de entrada del producto fitosanitario.

Debido a los diferentes tipos de fitosanitarios y a las diferentes vías de absorción, la intoxicación puede presentarse de diferentes formas que pueden confundirse con otras enfermedades.

Por tanto, es ***muy importante encontrar ayuda médica lo antes posible.***

En el siguiente cuadro se exponen algunos signos que podrían indicar la posibilidad de intoxicación por plaguicidas fitosanitarios.

Órgano o nivel	Síntomas
General	Extremada debilidad y fatiga
Piel	Irritación, escozor o ardor, sudoración excesiva, inflamación, manchas
Ojos	Picor y escozor, ardor, lagrimeo, visión dificultosa o borrosa, pupilas contraídas o dilatadas
Digestivo	Quemazón y ardor de boca y garganta, abundante salivación, náuseas, vómitos, diarrea y dolor abdominal
Nervioso	Dolor de cabeza, mareo, confusión, obnubilación, contracciones musculares, marcha insegura, habla confusa, ataques, inconsciencia.
Respiratorio	Tos, dolor y opresión del pecho, dificultad respiratoria, fatiga y jadeo.

Dada la importancia que tiene la primera ayuda antes de que llegue el auxilio médico, es fundamental aplicar el **Sistema PAS**, teniendo presente la pauta de actuación siguiente:

- 1º “P” **PROTEGER**
- 2º “A” **AVISAR**
- 3º “S” **SOCORRER**



El primer paso es observar **medidas de autoprotección**:

- Evitar el contacto con la ropa y cualquier fluido corporal del intoxicado, altamente contaminante (vómito); por tanto, hay que ponerse guantes.
- Retirar a la persona intoxicada del ambiente tóxico y llevarla a un lugar bien ventilado.
- Poner una barrera protectora al realizar la respiración “boca a boca” a una persona que no respira y que ha ingerido algún tóxico.

En el caso de que la persona esté **inconsciente**:

- Mirar alrededor para buscar indicios del tóxico absorbido (envase, etiqueta, líquido o polvos tóxicos).
- Valorar el nivel de conciencia, respiración y circulación.
- En el caso de que las funciones vitales estén comprometidas, hay que realizar auxilios vitales básicos a las funciones respiratoria y circulatoria, mientras se espera la llegada de la ayuda especializada.
- Si la persona conserva la función respiratoria, hay que colocarla en posición lateral de seguridad durante el traslado o mientras se espera la ayuda.



En el supuesto de que la persona intoxicada presente **convulsiones**:

- No hay que sujetarle,
- Mantenerle la boca abierta con un pañuelo, enrollado y colocado entre los dientes (separador almohadillado).

Si la persona está caliente y suda refrescarla con agua.

Si tiene frío abrigoarla con una manta.

Según sea la vía de entrada del tóxico, las **medidas de seguridad serán:**

8.1. Medidas de Seguridad Vía respiratoria:

- Retirar la persona intoxicada del ambiente tóxico, llevándola hacia un lugar bien ventilado y asegurándonos, en todo momento, de que la vía aérea esté libre de obstrucciones.
- Aflojar la ropa para facilitar la respiración.
- Proteger siempre las vías respiratorias del riesgo de aspiración del vómito.



8.2. Medidas de Seguridad Vía dérmica o cutánea:

- Quitar las ropas contaminadas, rápida y completamente, incluido el calzado.
- Lavar la piel y mucosas con agua abundante y jabón.
- Si el tóxico ha penetrado en los ojos, enjuagarlos con agua limpia y abundante durante, al menos, 15 minutos. Después cubrir el ojo con una gasa o paño limpio.

8.3. Medidas de seguridad Vía digestiva:

El modo más eficaz de evitar la absorción del tóxico por vía digestiva es mediante la **inducción al vómito**, que se deberá provocar dentro de las tres primeras horas desde la ingestión del plaguicida.

El vómito puede inducirse de manera mecánica, introduciendo los dedos en la garganta de la víctima.

El vómito **no se debe provocar** nunca, si:

- Si está contraindicado en la etiqueta del producto plaguicida.
- Han pasado más de tres horas desde la ingestión del tóxico.
- La persona intoxicada presenta alteraciones de conciencia o está inconsciente.



8.4. Traslado urgente a un centro sanitario

En cualquier caso, volvemos a reiterar la necesidad de, primero avisar a emergencias para que nos envíen asistencia sanitaria. Por ello el protocolo a seguir es pedir ayuda urgentemente (**telf 112**).

Otra opción es el traslado urgente a un centro sanitario.

Para mayor información en caso de intoxicación, se puede llamar al telf 91 562 04 20 del Servicio de Información Toxicológica que ofrece servicio las 24 horas del día.

9. Vigilancia sanitaria de la población expuesta a plaguicidas

El término "**vigilancia sanitaria**" engloba una serie de actividades orientadas a la prevención de los riesgos laborales.

Los objetivos generales de la "**vigilancia sanitaria**" van a ser:

- Identificar problemas de salud.
- Poner en práctica medidas para evitar esos problemas de salud.

La vigilancia sanitaria deberá abarcar:

- Una evaluación de la salud de los trabajadores inicial, al incorporarse al trabajo.
- Una evaluación de la salud periódica (cada cierto tiempo).

Para aplicarla correctamente debe someter a los trabajadores expuestos al riesgo que suponen los plaguicidas, a **chequeos periódicos protocolizados** para determinar ciertos parámetros que resultarían de gran ayuda en la prevención de intoxicaciones.

9.1. Periodicidad de los chequeos en vigilancia sanitaria

Como norma general el **chequeo o reconocimiento médico** se debería realizar **cada año**.

Deberá ser **cada seis meses** si el trabajador está habitual o intensamente expuesto.

Se tendrá especialmente en cuenta:

- El puesto de trabajo.
- El tiempo de exposición a plaguicidas
- La clase/s de producto manejado.



9.2. Información al público

Los órganos competentes de las CCAA adoptarán medidas para:

- Informar y sensibilizar al público en general sobre los productos fitosanitarios.
- Poner a disposición del público información precisa y equilibrada en relación con los productos fitosanitarios.

Toda esta información hará referencia a:

- Los riesgos del uso de productos plaguicidas fitosanitarios.
- Los posibles efectos agudos y crónicos para la salud humana.
- Los posibles efectos nocivos para otros seres vivos y el medio ambiente.
- La utilización de alternativas no químicas de lucha contra plagas.



- El progreso alcanzado por los usuarios profesionales en el uso sostenible de los productos fitosanitarios.

10. Resumen

Los productos plaguicidas fitosanitarios son una herramienta fundamental para poder controlar las plagas que afectan a los cultivos.

Pueden afectar de manera perjudicial al resto de seres vivos que se ven expuestos a su acción.

Al manipularlos y emplearlos se corre el riesgo de que nos causen daño (intoxicación). Este riesgo va a ser variable dependiendo del producto, individuo, y del medio o entorno donde se aplique el plaguicida.

La toxicidad de los plaguicidas se mide por la Dosis Letal Media o por la Concentración Letal 50, en el caso de productos gaseosos.

Las intoxicaciones causadas por los plaguicidas fitosanitarios pueden ser agudas o crónicas.

Los síntomas de las intoxicaciones pueden ser muy variados y afectar a diferentes órganos y sistemas corporales.

El emplearlos en los cultivos agrícolas van a dejar un residuo con peligro real para el consumidor si no se respetan los plazos de seguridad o de espera. Para consumir un producto el plazo de seguridad garantiza que el residuo que pueda quedar esté por debajo del límite máximo de residuos.

El riesgo principal para los consumidores o población en general va a estar representado por los residuos de fitosanitarios empleados en los cultivos.

El plazo de Seguridad es el tiempo que debe transcurrir desde que se aplica un tratamiento hasta que se realice la recolección.

El plazo de reentrada es el tiempo que debe transcurrir desde que se aplica un tratamiento hasta que se permite volver a entrar en el cultivo.

El riesgo para el manipulador (aplicador), esto es, el peligro de intoxicación, está representado por el hecho de utilizarlos, manipularlos, emplearlos o aplicarlos.

Las principales vías de entrada de los fitosanitarios en el organismo humano son: digestiva, respiratoria, conjuntival y dérmica o cutánea.

En caso de tener que prestar la primera ayuda a un intoxicado por plaguicidas hay que seguir la siguiente premisa:

Proteger – Avisar – Socorrer

La vigilancia sanitaria esta basada en prevenir riesgos derivados de la actividad laboral que realiza cada trabajador.

Las Autoridades competentes deben informar y sensibilizar al público sobre cualquier cuestión relacionada con el uso y empleo de fitosanitarios.

**TEMA 5:
MEDIDAS PARA REDUCIR LOS RIESGOS
SOBRE LA SALUD: NIVELES DE EXPOSICIÓN
DEL OPERARIO. POSIBLES RIESGOS
DERIVADOS DE REALIZAR MEZCLAS DE
PRODUCTOS. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE
PROTECCIÓN DEL APLICADOR. EQUIPOS DE
PROTECCIÓN INDIVIDUAL.**



INDICE:

- 1.- Introducción.
- 2.- Objetivos del tema.
- 3.- Niveles de exposición del operario.
 - 3.1. Exposición accidental.
 - 3.2.- Exposición laboral.
 - 3.3.- Exposición no laboral.
- 4.- Riesgos de los plaguicidas.
 - 4.1.- Peligrosidad del plaguicida.
 - 4.2.- Disminución de la exposición al plaguicida.
- 5.- Posibles riesgos derivados de realizar mezclas de productos.
- 6.- Medidas preventivas y de protección del aplicador.
 - 6.1.- Medidas preventivas antes de la aplicación de fitosanitarios.
 - 6.2.- Medidas preventivas durante la aplicación de fitosanitarios.
 - 6.3. Medidas preventivas después de la aplicación de fitosanitarios.
 - 6.4. Periodo de reentrada.
- 7.- Equipos de protección individual (EPIs).
 - 7.1.- Protección del cuerpo.
 - 7.2. Protección de los pies.
 - 7.3. Protección de las manos.
 - 7.4. Protección de la vía conjuntival.
 - 7.5. Protección de las vías respiratorias.
- 8.- Resumen del tema.

1. Introducción.

Los productos fitosanitarios presentan riesgos para la salud de las personas, que habrá que minimizar para conseguir que la realización de los tratamientos se haga de forma segura.

La protección personal es una medida fundamental para disminuir los riesgos a los que los trabajadores agrarios están expuestos al aplicar fitosanitarios. Junto a esta protección personal, la utilización de tecnologías que disminuyan el grado de exposición también es una medida muy eficaz en la disminución del riesgo.

2. Objetivos del tema.

- Conocer los diferentes niveles de exposición en los tratamientos y manipulación con los fitosanitarios.
- Ver como se pueden disminuir los riesgos sobre la salud de las personas.
- Conocer y utilizar de forma correcta, los diferentes equipos de protección individual (EPI).

3. Niveles de exposición del operario.

La exposición de los operarios a los plaguicidas, junto con la toxicidad del producto empleado, es uno de los factores que determina el riesgo de una sustancia para la salud. Todos los procesos implicados en el uso de plaguicidas deben ir enfocados a la disminución de este riesgo para la salud.

3.1. Exposición accidental.

Es la que se produce como resultado de accidentes, y generalmente es la más peligrosa y la que produce niveles de exposición más dañinos.

Este tipo de exposición se produce en la fabricación, envasado y transporte habitualmente, mediante derrames, etc. También puede producirse en el almacenamiento a granel o fuera de sus envases originales

3.2. Exposición laboral

Es a la que se ven sometidos las personas que están en contacto directo con los fitosanitarios durante su fabricación, formulación, transporte, almacenamiento, venta y aplicación en sus diferentes modalidades, y especialmente:

- Las personas que realizan la preparación de las mezclas.
- Las que llevan a cabo el proceso de aplicación.
- Las que entran a trabajar en zonas que han sido tratadas con plaguicidas.
- Las que se encargan del mantenimiento o reparación de la maquinaria de aplicación.

3.3. Exposición no laboral

Es a la que se ven sometidas muchas personas, indirectamente y con menor intensidad, como es el caso de consumidores, familiares y otros.

Los trabajadores agrarios se encuentran dentro de la exposición laboral, ya que van a manipular y realizar tratamientos fitosanitarios con diferentes niveles de exposición, comportando, por todo ello, una serie de riesgos evidentes.

Los riesgos que pueden sufrir los operarios dependen de forma directa de los siguientes factores

- **Propiedades** físicas, químicas y toxicológicas del fitosanitario, especialmente su formulación y toxicidad.
- Estado de **dilución** del producto (diluido o concentrado)
- Vía de exposición (dérmica, digestiva y cutánea)
- **Grado de exposición** (concentración ambiental del plaguicida, etc...)
- **Duración de la exposición.**

4. Riesgos de los plaguicidas.

Definimos como riesgo a la posibilidad de producir un daño a la salud.

El riesgo total que asumimos al manipular un plaguicida depende de dos factores, la toxicidad del plaguicida y la exposición al mismo.

$$\text{RIESGO} = \text{TOXICIDAD} \times \text{EXPOSICIÓN}$$

Por tanto para disminuir el riesgo debemos actuar sobre los dos factores:

4.1. Peligrosidad del plaguicida.

Debemos procurar elegir los plaguicidas que tengan una menor categoría toxicológica, dentro de los que sean útiles para combatir la plaga o el problema concreto que tengamos.

Para poder comparar que plaguicida es menos toxico nos fijaremos en la categoría que viene en la etiqueta (nocivo, toxico, muy toxico) y también en el parámetro DL₅₀, que se puede consultar en la ficha de datos de seguridad del producto (a menor valor de la DL₅₀ mayor toxicidad del producto y por tanto mayor riesgo).

4.2. Disminución de la exposición al plaguicida.

Existen diversas vías para disminuir la exposición al plaguicida.

En primer lugar disminuir el numero de tratamientos fitosanitarios en la explotación y hacerlos solo cuando sean imprescindibles y no hayan sido efectivas otras vías para solucionar el problema (prácticas culturales, control biotecnológico, lucha biológica, etc....)

Efectuar rotaciones entre los trabajadores para la aplicación de fitosanitarios.

Utilizar medios tecnológicos adecuados que reduzcan la exposición. (La elección correcta de la maquinaria utilizada puede disminuir sensiblemente el nivel de exposición).

Por ejemplo, una aplicación con mochila, o con pistoletas suele presentar un nivel de exposición al fitosanitario mayor que un turbo atomizador u otros tipos de aplicaciones.

De igual forma, la realización de los tratamientos con un tractor con cabina cerrada y homologada, disminuye también la exposición mucho, siempre que utilicemos los filtros de habitáculo adecuados, sustituyendo el filtro de partículas que hay habitualmente en la cabina por un filtro específico para plaguicidas, tal y como se describe en el apartado relativo a los filtros, al final del tema.



Cañón pulverizador

La realización de los tratamientos en invernadero con cañón pulverizador desde las ventanas exteriores del invernadero también disminuye en gran medida la exposición al fitosanitario.

Una vez que hayamos disminuido el riesgo disminuyendo la toxicidad y eligiendo los medios técnicos más adecuados dentro de los disponibles, elegiremos un EPI para aumentar el grado de protección y disminuir aun más la exposición al plaguicida.

5. Posibles riesgos derivados de realizar mezclas de productos.

A la hora de realizar mezclas hay una serie de normas básicas que tenemos que seguir:

Cuando se mezclan varios fitosanitarios, hay que extremar las precauciones ya que se trata de productos químicos, que al mezclarse pueden reaccionar entre ellos y modificar su toxicidad o el efecto sobre la planta (fitotoxicidad).

Cuando al mezclar varios fitosanitarios se produce un aumento del efecto de los mismos, decimos que se ha producido un **efecto sinérgico**.

De igual forma, cuando al mezclar fitosanitarios, estos reaccionan dando lugar a un producto que disminuye su efecto plaguicida, decimos que se ha producido un **antagonismo**.

Llamamos **incompatibilidad** cuando se estropea la mezcla, produciendo precipitación, separación de las fases del caldo, o un producto altamente tóxico.

Para que esta actividad se realice de forma adecuada su ubicación será en un lugar exclusivo para esa función, bien ventilado y lejos de desagües y cursos de agua.

Disponer de todos los utensilios necesarios para medir, pesar y dosificar. Deben ser de uso exclusivo para los fitosanitarios y no utilizarlos para ningún otro fin. Nunca utilizar utensilios domésticos.

Utilizar siempre agua limpia y de buena calidad, ya que tiene una importancia grande sobre el resultado final del caldo.

Utilizar siempre el equipo completo de protección personal y colocarlo correctamente desde el principio de la preparación. El momento de realización de la dosificación y mezcla es el más peligroso de una aplicación, ya que se trabaja con el producto concentrado.

No comer, beber ni fumar durante la preparación del caldo.

6. Medidas preventivas y de protección del aplicador.

Es importante conocer como se entra en contacto con los fitosanitarios y las posibles vías de entrada al organismo, a fin de conocer mejor cuales son las medidas de protección más adecuadas para evitarlo.

Las diferentes vías de entrada de los plaguicidas al organismo

Vía de penetración	Medidas para la protección
Digestiva	<ul style="list-style-type: none">- Equipos protección boca- Medidas preventivas, no introducir alimentos en las parcelas en las que se trata con fitosanitarios, establecer una zona de descansos y comida fuera de la parcela donde se realizan tratamientos.- No comer, beber ni fumar durante las fases de preparación, aplicación y limpieza.
Cutánea	<ul style="list-style-type: none">- Utilización de EPI.
Respiratoria	<ul style="list-style-type: none">- Equipos para la protección de las vías respiratorias.
Conjuntival	<ul style="list-style-type: none">- Pantalla de protección o gafas antisalpicaduras.

6.1. Medidas preventivas antes de la aplicación de fitosanitario.

- Elegir el fitosanitario adecuado (los más selectivos y de menor riesgo toxicológico).
- Leer atentamente la etiqueta y seguir las instrucciones.
- Leer la ficha de datos de seguridad en el apartado de protección personal para elegir el EPI adecuado a su manipulación.
- Transportar y almacenar los fitosanitarios de forma que no impliquen peligro para el conductor u otras personas.
- Respetar las dosis recomendadas (sobrepasarlas no mejora el resultado, solo aumenta el gasto, fototoxicidades y resistencias)
- Extremar las precauciones en la mezcla de plaguicidas.
- Revisar todo el equipo de aplicación (mochila, cuba, conducciones...) antes del inicio.
- Revisar todo el equipo de protección individual (EPI).

6.2. Medidas preventivas durante la aplicación de fitosanitarios.

- Llevar siempre puesto el equipo de protección adecuado.
- Seguir las indicaciones de la etiqueta.
- Efectuar rotaciones entre los trabajadores para disminuir la exposición al plaguicida.
- No comer, beber ni fumar.
- No tomar bebidas alcohólicas.
- No limpiar las boquillas soplando
- Lavarse las manos antes de ir al servicio.
- Evitar los tratamientos con altas temperaturas, viento o lluvia.
- Los descansos hay que realizarlos fuera de la parcela tratada. (No introducir bebidas ni alimentos dentro de la zona de tratamiento).
- No llevar tabaco durante el tratamiento y lavarse las manos antes de fumar o tomar alimentos.

- Evitar que entren en la parcela donde se trata personas ajenas al tratamiento sin EPI.

6.3. Medidas preventivas después de la aplicación de fitosanitarios.

- Higiene personal adecuada. Ducharse y cambiarse de ropa en el lugar de trabajo o inmediatamente al llegar a casa. Lavar la ropa de trabajo separada del resto de la colada.
- No permanecer ni entrar en el lugar tratado o en sus inmediaciones hasta que hayan transcurrido, como mínimo, de 24 a 48 horas desde el tratamiento. En cualquier caso hay que respetar ese tiempo mínimo, o el periodo de reentrada si viniera especificado en la etiqueta.
- Señalizar la parcela tratada para evitar accidentes.
- Mantener el fitosanitario sobrante en su envase original y almacenarlo en lugar fresco, seco, seguro, ventilado sin humedad y fuera del alcance de los niños u otras personas que desconozcan su posible riesgo.
- Los envases vacíos no se utilizarán nunca para otros usos.
- Los utensilios que se empleen con los fitosanitarios no deben emplearse para nada más.

6.4. Periodo de reentrada.

Después de la aplicación de un fitosanitario, queda tanto en el cultivo como en el ambiente restos, vapores, aerosoles etc., del mismo, por lo que no se podrá entrar en la parcela en la que se a tratado, sin ir debidamente protegido.

Definimos el periodo de reentrada como el tiempo que transcurre entre la aplicación del plaguicida y el momento en que los trabajadores pueden entrar a la zona tratada sin riesgo para la salud y sin ropa de protección especial. Dicho plazo vendrá definido en la etiqueta del producto (Mínimo 24 horas).

7. Equipos de protección Individual.

Cualquier equipo de protección tiene que cumplir con la legislación vigente y las normativas específicas que le son de aplicación, así como disponer del marcado CE que acredita que es un producto homologado para su utilización en las comunidades europeas. También deben de ir obligatoriamente acompañados de folletos informativos en los que se detallen sus características, riesgos frente a los que protegen.

La directiva 89/686/UE define Equipo de Protección individual como “Cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o su salud en el trabajo, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin”.

7.1. Protección del cuerpo.

Monos de trabajo cómodos y resistentes. Traje completo con capucha, cremallera con solapa autoadhesiva y costuras protegidas. La cintura, los tobillos y los puños deben ser elásticos para ajustar correctamente.

Los trajes de protección frente a productos químicos se clasifican en seis tipos según el tipo de sustancia frente a la que protegen y el tipo de material del que están hechos:

- **Trajes tipo 1 y 2:** Protegen frente a productos químicos gaseoso o en forma de vapor. Se realizan en materiales no transpirables e impermeables.
- **Trajes tipo 3:** Protegen frente a productos químicos líquidos en forma de chorro a presión están realizados con materiales no transpirables e impermeables.
- **Trajes tipo 4:** Protegen frente a productos químicos líquidos en forma de spray. Pueden estar constituidos por materiales transpirables o no, pero tienen que ser impermeables.
- **Trajes tipo 5:** Protegen frente a productos químicos en forma de partículas sólidas. Están confeccionados con materiales transpirables y el nivel de prestación se mide por la resistencia a la penetración de partículas sólidas.
- **Trajes tipo 6:** Ofrecen protección limitada frente a pequeñas salpicaduras de productos químicos líquidos. Están confeccionados por materiales transpirables y el nivel de prestación se mide por la resistencia a la penetración del líquido.

Para la aplicación de fitosanitarios, es recomendable que tenga protección contra agentes químicos de categoría III de tipo 4, 5 y tipo 6, Así como el Marcado CE.

En tareas de alto riesgo, como la carga y descarga de plaguicidas, así como en la preparación del caldo, es recomendable llevar un delantal impermeable que complemente la protección.



Distintos modelos de monos desechables.



Monos de nylon y de PVC

7.2. Protección de los pies

Para proteger los pies deben ponerse botas de goma, de caña alta y colocarlas por debajo del mono de protección, para evitar entradas de producto. Habitualmente se utilizan botas de PVC. No se deben utilizar botas de cuero, alpargatas, etc., ya que no son impermeables.



Es recomendable que sean botas de seguridad, con la puntera reforzada y plantilla anti perforación, aunque no es imprescindible.

Botas de goma de caña alta. Generalmente realizadas en PVC.

7.3. Protección de las manos

Los guantes tienen que ser de material impermeable a los líquidos, y además deben tener resistencia química a ácidos y productos plaguicidas.

Los guantes de látex por ejemplo no nos sirven ya que se estropean con algunos plaguicidas y productos agrícolas.

Los guantes deben tener una longitud de 30 cm para cubrir bien la manga.

La colocación habitual del guante es por debajo de la manga del mono de protección.

Siempre hay que lavarse las manos después de manipular los fitosanitarios aunque se hayan llevado guantes puestos.

Acabado el trabajo hay que lavar los guantes por dentro y por fuera, poniéndolos a secar con los dedos hacia arriba.



Guantes de nitrilo



Guantes de nitrilo desechables



Guantes de neopreno.

7.4. Protección de la vía conjuntival.

Para proteger la vía conjuntival podemos utilizar gafas de protección o bien pantallas faciales. Deben estar homologadas y hay que fijarse en la ventilación periférica, comodidad y adaptación a la cara o ergonomía.



Gafas con tratamiento antivaho



Pantalla de protección facial

Las gafas de protección suelen empañarse con cierta facilidad, por lo que existen modelos que llevan un tratamiento antivaho, siendo recomendables estos.

7.5. Protección de las vías respiratorias.

Las vías respiratorias es una vía muy importante de entrada de tóxicos al organismo.

Por vía respiratoria los plaguicidas presentan dos tipos de peligros:

- Presencia de partículas, que desprenden todos los plaguicidas (sólidas, líquidas, aerosoles.....)
- Gases y vapores que pueden desprender algunos plaguicidas.

Los principales gases y vapores que pueden desprender los plaguicidas son vapores orgánicos y vapores inorgánicos.

Para saber cual es el tipo de peligro que presenta nuestro plaguicida hay que leer la etiqueta, dejarse aconsejar por algún Técnico, y sobre todo leer la ficha de datos de seguridad del plaguicida a emplear (el apartado 8 de las fichas de datos de seguridad describe cual es el equipo de protección adecuado para manipular el plaguicida en concreto que estamos usando)

Mascarillas desechables.

Protegen habitualmente frente a partículas. Son mecánicas, y su homologación incluye la letra P en tres grados de filtrado (P1, P2 y P3).



Mascarilla desechable con válvula de exhalación



Mascarilla desechable sin válvula de exhalación

Podemos encontrarlas con o sin válvula de exhalación, lo que permite mayor confort al facilitar la salida de aire.

Semimáscaras

Cubren la nariz y la boca. Llevan uno o dos filtros.



Distintos modelos de semimascara con uno o dos filtros.

Mascaras completas

Cubren la cara completa, e incorporan uno o dos filtros. Presentan mayor confort al ser mas difícil que se empañe la pantalla de visualización, y el ajuste a la cara suele ser mejor.



Distintos tipos de mascara facial integral.

Filtros

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

Como cualquier equipo de protección deben tener e marcado CE y se rigen por la directiva 89/686-CEE de 21 de diciembre.

Filtros mecánicos:

Retienen partículas (polvo, nieblas) que son atrapados por mallas de fibras que forman un entramado.

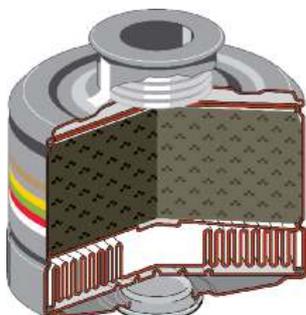
Se identifican por un color blanco en la etiqueta y la letra P, seguida de un número según su poder de retención (1, 2 o 3).



Filtros de partículas

Filtros químicos:

Retienen gases o vapores en un filtro de carbón activo impregnado con un tratamiento químico específico.



Filtros de gases y vapores



Se clasifican según la clase de contaminante sobre el que actúen y la capacidad de adsorción. Se identifican con una letra y un color en la etiqueta.

Filtros mixtos:

Son la combinación de un filtro de partículas y un filtro químico.



Filtros mixtos. Retienen partículas y gases y vapores.

Clasificación de los filtros para partículas y adaptadores faciales según EN-143: 2001 y EN-140		
Tipo	Poder de retención	
P1	Baja. No suelen emplearse con plaguicidas	
P2	Media	
P3	Alta	
Clasificación de los equipos autofiltrantes (EN-149:2001)		
Tipo	Poder de retención	
FFP1	Baja. No suelen emplearse con plaguicidas	
FFP2	Media	
FFP3	Alta	
Clasificación de los filtros para gases o vapores (EN-141)		
Tipo	Color	Gases o vapores que retienen
A	Marrón	Vapores orgánicos (ebullición > 65°)
B	Gris	Vapores inorgánicos
E	Amarillo	Gases ácidos
K	Verde	Amoníaco
Grado de filtrado de los filtros de vapores		TLV
1	Bajo	10
2	Medio	100
3	Alto	1000



Filtros mixtos

En cualquiera de estos equipos la efectividad del mismo va a depender de tres factores:

Elección correcta del equipo (mascara y filtro)

Etiqueta.
Ficha de datos de seguridad.
Asesoramiento técnico.

Calidad del equipo

Comprar siempre equipos de calidad contrastada y marca conocida.

Ajuste y colocación adecuado

Para que la careta o mascarilla sean eficaces es necesario que cubran perfectamente la boca y la nariz, estando totalmente ajustada. Observar atentamente las instrucciones y comprobar que el aire pasa por el tejido del filtro y no por los bordes de la mascara o semi-mascarilla.

En los tractores con cabina, puede sustituirse el filtro de partículas del habitáculo por un filtro específico para plaguicidas (Filtro de tipo mixto, partículas+vapores orgánicos+vapores inorgánicos, denominado también como filtro triple)

8. Resumen del tema.

Las personas que están en contacto directo con los fitosanitarios durante su fabricación, formulación, transporte, almacenamiento, venta y aplicación en sus diferentes modalidades. Están expuestos a la **exposición laboral** a los mismos.

La **exposición no laboral** es a la que se ven sometidas muchas personas, indirectamente y con menor intensidad, como es el caso de consumidores, familiares y otros.

El riesgo total que asumimos al manipular un plaguicida depende de dos factores, la toxicidad del plaguicida y la exposición al mismo.

RIESGO = TOXICIDAD x EXPOSICIÓN

Por tanto para disminuir el riesgo debemos actuar sobre los dos factores:

- Disminuir la toxicidad del plaguicida (Elegir el menos toxico)
- Disminuir la exposición (Rotaciones, otros métodos de control de plagas..etc..)

La mezcla de plaguicidas implica mayores riesgos que la utilización de los productos de forma separada, por lo que habrá que extremar la precaución.

Las medidas preventivas para reducir la exposición se resumen en la tabla:

Vía de penetración	Medidas para la protección
Digestiva	<ul style="list-style-type: none"> - Equipos protección boca - Medidas preventivas, no introducir alimentos en las parcelas en las que se trata con fitosanitarios, establecer una zona de descansos y comida fuera de la parcela donde se realizan tratamientos. - No comer, beber ni fumar durante las fases de preparación, aplicación y limpieza.
Cutánea	<ul style="list-style-type: none"> - Utilización de EPI.
Respiratoria	<ul style="list-style-type: none"> - Equipos para la protección de las vías respiratorias.
Conjuntival	<ul style="list-style-type: none"> - Pantalla de protección o gafas antisalpicaduras.

El EPI debe evitar la exposición al plaguicida por las diferentes vías de entrada al organismo.

- Guantes impermeables con resistencia química (recomendable 30 cm manga).
- Mono impermeable y con resistencia química. Con capucha y mangas ajustadas. Categorías 5 y 6, recomendable también categoría 4.
- Pantalla de protección para salpicaduras en los ojos.
- Semimascara o mascara completa con protección adecuada al plaguicida a emplear.
- Filtro para partículas, y en ocasiones filtro para vapores orgánicos y/o inorganicos.

Para saber cual es el tipo de peligro que presenta nuestro plaguicida hay que leer la etiqueta, dejarse aconsejar por algún Técnico, y sobre todo leer la ficha de datos de seguridad del plaguicida a emplear (el apartado 8 de las fichas de datos de seguridad describe cual es el equipo de protección adecuado para manipular el plaguicida en concreto que estamos usando)

TEMA 6

Prácticas de identificación y utilización de EPI



1. Objetivo.

- Observar las medidas preventivas y de protección.
- Aprender a elegir los equipos de protección individual mas adecuados en cada caso.

2. Lugar de realización.

La practica se puede desarrollar en el aula, en almacén de fitosanitarios, vestuario, o en la propia finca donde se realizará la aplicación de plaguicidas.

3. Duración.

La duración de la práctica será de una hora.

4. Materiales necesarios para la práctica.

Material del profesor:

Para realizar correctamente la practica y que los alumnos puedan ver y comparar los diferentes tipos de EPIs es necesario que haya al menos:

- Monos desechables (preferiblemente categorías 4, 5 y 6)
- Monos reutilizables nylon, pvc,...
- Semimascara protección para cartuchos
- Mascara completa de protección.
- Guantes resistencia química
- Guantes desechables de nitrilo.
- Botas de seguridad, de goma.
- Gafas antisalpicaduras.
- Cartucho vapores (orgánico e inorgánico, combinados o separados).
- Cartucho partículas.

Además es recomendable disponer de alguna ficha de datos de seguridad y de las instrucciones de colocación de alguna semimascara y otros EPIs.

Material del alumno:

Monografía (Manual del alumno)
Fichas del profesor para la práctica
Libreta de toma de notas y bolígrafo.

5. Desarrollo de la práctica:

1. Descripción de los distintos equipos por parte del profesor, haciendo hincapié en la necesidad de que sean equipos homologados y que deben de elegirlos en función del uso que van a tener, pidiendo asesoramiento a la hora de compararlos si fuera necesario. Leer etiquetas y fichas de datos de seguridad.

2. Establecer un debate entre los alumnos sobre la idoneidad de cada equipo, y las ventajas e inconvenientes que puede tener un modelo respecto a otros.

3. En círculo y de pie, que los alumnos elijan varios modelos de EPI y se los coloquen, equipándose completamente. Debatir si el equipo es el adecuado para algún tratamiento en concreto y hacer hincapié en que la colocación sea la correcta. Cubrir completamente todo el cuerpo sin dejar muchos huecos. Mangas del mono por encima de los guantes y pierna por encima de las botas.

4. De acuerdo con lo visto en el tema 5, mostrar los distintos tipos de filtros, orientando sobre los más adecuados a cada situación, así como su correcta colocación, mantenimiento y periodo de utilización.

Poner una situación concreta y pedir a los alumnos que elijan el filtro adecuado a esa situación.

TEMA 7

SECUENCIA CORRECTA DURANTE EL TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN DE LOS PRODUCTOS FITOSANITARIOS



ÍNDICE

1.- OBJETIVOS

2.- TRANSPORTE

2.1.- Transporte de fitosanitarios por parte del aplicador

2.2.- Normas básicas en el transporte de fitosanitarios

2.3.- Riesgos en el transporte

3.- ALMACENAMIENTO

3.1.- Almacenamiento de fitosanitarios por parte del aplicador

3.2.- Normas básicas en el almacenamiento de fitosanitarios

3.3.- Seguridad en el almacenamiento

4.- MANIPULACIÓN

4.1.- Equipación básica para la manipulación.

4.2.- Precauciones en la mezcla y carga de depósitos de aplicación.

1.- OBJETIVOS.

Conocer las normas y recomendaciones básicas que pueden afectar a un aplicador de productos fitosanitarios en las fases previas a la aplicación del producto en si, como son:

- Transporte
- Almacenamiento
- Manipulación

2.- TRANSPORTE.

El transporte de fitosanitarios, desde el punto de venta a la explotación agrícola, debe de realizarse teniendo muy en cuenta los tipos de fitosanitarios y las cantidades. En función de estas premisas el punto de venta nos debe indicar con un documento tipo **albarán con carta de porte** si el transporte se puede realizar por nuestra parte (bajo exención) o precisa de un transporte específico para mercancías peligrosas regulado por la norma **ADR**, que es un acuerdo europeo sobre el transporte de mercancías peligrosas por carretera, que dicta una serie de medidas que minimizan el riesgo de sufrir accidentes.



Entrega de la carta de porte conforme a medidas
la exención

Cuando las cantidades y/o los productos fitosanitarios requieran un transporte de mercancías peligrosas, este se realizará en vehículos equipados y conducidos por personal cualificado y con las autorizaciones correspondientes respecto a la citada norma ADR.

2.1.- Transporte de fitosanitarios por parte del aplicador

En el caso de que se de una **exención de la norma ADR**, es decir, que el documento de venta y carga indique que el transporte, por su tipo y cantidad, no esta clasificado como mercancía peligrosa, se podrá realizar por parte del aplicador de fitosanitarios.

Es muy importante entender que aunque un determinado transporte de fitosanitarios no se clasifique como mercancía peligrosa bajo la norma ADR, no significa que ese transporte no conlleve ningún tipo de peligro, sino que el peligro es menor, por lo que el aplicador deberá aplicar obligatoriamente una serie de normas básicas destinadas a prevenir el menor riesgo posible durante el transporte de productos fitosanitarios exentos a la norma ADR.

Por otro lado, el aplicador debe saber que el transporte de **envases fitosanitarios vacíos** no está sujeto a la norma ADR, siempre y cuando se hayan adoptado medidas apropiadas para compensar los riesgos ocasionales.

2.2.- Normas básicas en el transporte de fitosanitarios

Las normas mínimas que ha de cumplir un aplicador en caso de transporte de fitosanitarios exento de mercancías peligrosas bajo ADR, son:

- Sólo transporte de bultos (sacos, botellas, garrafas y similares).
- No se requieren instrucciones escritas de seguridad para el conductor, aunque es recomendable, llevar las fichas de seguridad de cada uno de los productos.
- Entregar una carta de porte junto con el albarán de carga, conforme a la exención aplicada, indicando los cálculos realizados para obtenerla.
- Es obligatorio llevar un extintor ABC de 2 kilos.
- Es obligatorio llevar linterna, triángulos reflectantes, ropa fluorescente y calzos para el vehículo.
- Prohibido el uso de linternas o similares que provoquen chispas.
- Prohibido fumar en el vehículo y en la manipulación de la mercancía.
- Prohibido abrir los bultos en el transporte.
- Se aplicarán disposiciones de vigilancia del vehículo (estacionamientos vigilados).
- El vehículo debe estar al orden en: seguro, ITV y permiso de circulación.
- Es posible que en función de la naturaleza de la mercancía sea aplicable alguna otra disposición más, de lo cual el agricultor será informado por el proveedor comprobando la ficha de seguridad.
- Se debe llevar un EPI, para la protección del aplicador en caso de derrame.



Equipación obligatoria para transportar fitosanitarios la exención

2.3.- Riesgos en el transporte

El riesgo está directamente relacionado con el derrame de algún producto durante su transporte. En este caso es recomendable estacionar el vehículo, parar el motor, eliminar cualquier fuente de calor en la zona, protegerse adecuadamente con un EPI, señalizar la zona y retirar los envases dañados.

La recogida de los derrames se realizará siguiendo una serie de recomendaciones para reducir los riesgos:



Procedimiento correcto para controlar un derrame debido a un accidente en el transporte

- No aplicar agua directamente sobre el vertido.
- Cubrir la zona del derrame con un material inerte y absorbente.
- Recoger, barrer y raspar el material absorbente empleado y depositarlo en un lugar controlado, alejado de cursos de agua y redes de saneamiento.
- Descontaminar la superficie afectada con productos de limpieza.

3.- ALMACENAMIENTO

El almacenamiento de productos fitosanitarios, de la misma forma que el transporte, esta regulado por su propia normativa. En este caso el almacenamiento de fitosanitarios se regula por la **norma APQ** (Almacenamiento de Productos Químicos), que regula y establece las condiciones y los límites del almacenamiento de cada producto en función de su naturaleza. La autoridad autonómica regional pertinente autoriza y controla el cumplimiento de esta norma en almacenes destinados a tal fin.

3.1.- Almacenamiento de fitosanitarios por parte del aplicador

En el caso de pequeñas y medianas explotaciones agrícolas con reducidas cantidades de fitosanitarios para almacenar, que no superarán los límites que marca la norma APQ, no precisan estar registrados y con las autorizaciones y requisitos constructivos pertinentes de la citada norma.

Aun tratándose de pequeñas cantidades exentas del registro y las autorizaciones pertinentes, ello no implica que no se considere como un almacenamiento sin ningún tipo de peligro. Todos los almacenamientos de productos fitosanitarios deben cumplir una serie de requisitos mínimos de seguridad necesarios para garantizar y minimizar cualquier tipo de riesgo para la salud y el medio ambiente.



Almacenamiento a mayor escala que requiere autorización según norma APQ

3.2.- Normas básicas en el almacenamiento de fitosanitarios

La zona destinada al almacenamiento de productos fitosanitarios debe cumplir una serie condiciones constructivas destinadas a:

- Aislar los fitosanitarios almacenados del resto de la explotación agraria.
- Limitar el acceso a personas no autorizadas.
- Utilizar materiales impermeables e ignífugos.
- El espacio ha de estar ventilado.
- Diseñar con cubeto de retención y desagüe controlado.



Así mismo los productos fitosanitarios nunca se almacenarán fuera de los envases originales, ni apilados, ni en contacto directo con el suelo, sino en soportes y estantes, clasificando los productos fitosanitarios por



Colocación de fitosanitarios, sólidos en la parte superior



tipos. Los productos sólidos en polvo se situarán en la parte superior de las estanterías.

Por tanto, en el almacenamiento de fitosanitarios, debemos tener claro, que se debe realizar por su uso, toxicidad, formulado y riesgo.

3.3.- Seguridad en el almacenamiento

Los almacenes de productos fitosanitarios, deben guardar determinadas medidas de seguridad:

- Prohibido fumar.
- Señalización completa respecto al riesgo de los fitosanitarios almacenados.
- Cartel informativo con protocolo y teléfonos de emergencia.
- Equipación contra incendio reglamentaria.
- Material inerte contra derrames con un punto controlado de retirada.



Tablón con indicaciones de seguridad y teléfonos de emergencia

4.- MANIPULACIÓN.

Los accidentes más graves y comunes durante el transporte, almacenamiento, y manipulación, suelen estar causados por incendios, derrames o contaminación directa de los operarios que **manipulan** los productos fitosanitarios.

Por todo ello los operarios que van a manipular fitosanitarios deben de contar con equipos de seguridad y con el conocimiento de determinadas precauciones.

4.1.- Equipación básica para la manipulación.

Para reducir, en la medida de lo posible, los riesgos en la manipulación de fitosanitarios, los operarios deben contar con una serie de elementos y medidas de seguridad como:

- Equipos de protección individual (EPI) acorde con los fitosanitarios a manipular.
- Instalación y medios contra derrames (evacuación y neutralización).
- Equipos para la extinción de incendios.
- Botiquín de emergencia.
- Acceso restringido exclusivamente a personal capacitado en la manipulación.
- Protocolo de actuación y teléfonos de emergencias **112**.



Material contra derrames e incendios

En el caso de **accidente durante la manipulación** de productos fitosanitarios con **intoxicación** del operario, se procederá a tomar las medidas explicadas en el tema dedicado a este apartado.

4.2.- Precauciones en la mezcla y carga de depósitos de aplicación.

Otra fase especialmente delicada en la manipulación de los fitosanitarios es la preparación de la mezcla y la carga de los depósitos destinados a realizar los tratamientos fitosanitarios, en los que se debe tener en cuenta:

- No se realizarán mezclas o diluciones previas a la incorporación de los depósitos salvo excepciones recomendadas técnicamente.
- Los llenados de depósitos se realizarán a media carga y con dispositivos indicadores para realizarlo de forma continua.
- Las operaciones de mezcla y carga se realizarán inmediatamente antes de la aplicación y sin dejar desatendido el equipo.



Operario dosificando el fitosanitario en el depósito para la aplicación

- Las operaciones de mezcla y carga deben de mantener una distancia mínima de **25 metros** de las masas de agua superficial, para los equipos con mezcladores-incorporadores de producto será de 10 metros.
- Los fitosanitarios sólo se abrirán en el momento preciso de la mezcla y carga.
- La preparación del caldo fitosanitario se ajustará al volumen preciso para el tratamiento.

RESUMEN - TEMA 7

El objetivo de este tema es conocer los aspectos más destacados del transporte, almacenamiento y manipulación de los productos fitosanitarios.

El transporte de fitosanitarios, desde el punto de venta a la explotación agrícola, debe de realizarse teniendo muy en cuenta los tipos de fitosanitarios y las cantidades. En función de estas premisas el punto de venta nos debe indicar con un documento tipo albarán con carta de porte si el transporte se puede realizar por nuestra parte (bajo exención) o precisa de un transporte específico para mercancías peligrosas regulado por la norma ADR, que es una norma europea sobre el transporte de mercancías peligrosas por carretera.

Es muy importante entender que aunque un determinado transporte de fitosanitarios no se clasifique como mercancía peligrosa bajo la norma ADR, no significa que ese transporte no conlleve ningún tipo de peligro, sino que el peligro es menor, por lo que el aplicador deberá aplicar obligatoriamente una serie de normas básicas destinadas a prevenir el menor riesgo posible durante el transporte de productos fitosanitarios exentos a la norma ADR. Por otro lado, el aplicador debe saber que el transporte de envases fitosanitarios vacíos no está sujeto a la norma ADR, siempre y cuando se hayan adoptado medidas apropiadas para compensar los riesgos ocasionales como son el transporte exclusivo de bultos (nunca a granel), medios para prevenir derrames, triangulo y chaleco fluorescente, extintor, calzos y EPI (equipo de protección individual) entre otros.

El almacenamiento de productos fitosanitarios, de la misma forma que el transporte, esta regulado por su propia normativa. En este caso el almacenamiento de fitosanitarios se regula por la norma APQ (Almacenamiento de Productos Químicos), donde se establecen las condiciones y los limites del almacenamiento de cada producto en función de su naturaleza.

En el caso de pequeñas y medianas explotaciones agrícolas con reducidas cantidades de fitosanitarios para almacenar, que no superarán los límites que marca la norma APQ, no precisan estar registrados y con las autorizaciones y requisitos constructivos pertinentes de la citada norma. Aún tratándose de pequeñas cantidades exentas del registro y las autorizaciones pertinentes, ello no implica que no se considere como un almacenamiento sin ningún tipo de peligro. Todos los almacenamientos de productos fitosanitarios deben cumplir una serie de requisitos mínimos de seguridad necesarios para garantizar y minimizar cualquier tipo de riesgo para la salud y el medio ambiente como son el mantener los productos en un espacio apartado y ventilado, con acceso restringido y con equipo para emergencias entre otros.

Otra fase especialmente delicada es la manipulación de los productos fitosanitarios, especialmente la preparación de la mezcla y la carga de los depósitos destinados a realizar los tratamientos fitosanitarios, en los que se debe tener en cuenta una serie de medidas de seguridad como son la correcta gestión del caldo fitosanitario y el mantenimiento de 25 metros con respecto las masas de agua superficial.

TEMA 8

Métodos de control de plagas. Tratamientos fitosanitarios. Preparación, mezcla y aplicación



ÍNDICE

- 1 Métodos de control de plagas, incluyendo los métodos alternativos.
- 2 Tratamientos fitosanitarios.
 - 2.1. Preparación.
 - 2.2. Mezcla
 - 2.3. Aplicación.

OBJETIVOS

- Conocer los diferentes métodos para el control de plagas y enfermedades haciendo especial referencia a los métodos alternativos como el control biológico.
- Principales objetivos que hay que tener en cuenta a la hora de realizar un tratamiento fitosanitario.
- Aspectos que hay que conocer sobre la preparación, mezcla y técnicas de aplicación de los tratamientos fitosanitarios.

1. Métodos de control de plagas, incluyendo los métodos alternativos. Tratamientos fitosanitarios. Preparación, mezcla y aplicación

2. Métodos de control de plagas

Los principales métodos de en el control de plagas son los siguientes:

A) Métodos Culturales

Son operaciones propias del cultivo que se orientan a la prevención de plagas y enfermedades o evitar sus daños.

Algunas de las técnicas empleadas son:

Densidad de siembra o plantación

Es fundamental en el establecimiento del cultivo establecer el marco de plantación adecuado. La falta de aireación en las parcelas por una alta densidad de plantación puede favorecer la proliferación de plagas. Se sabe que plagas que se sitúan en el interior de los árboles, como son la araña roja o cochinillas, se dificulta su control en estas condiciones.

Época de siembra

En determinadas situaciones, aunque no siempre es posible, variar la época de siembra puede ser una estrategia muy eficaz en plagas con una generación al año. Adelantar la plantación a la aparición de plaga puede encontrar el cultivo más desarrollado y evitar la instalación y supervivencia.

Época de recolección

Adelantar la época de recolección puede ser interesante en aquellas especies en las que la maduración continua una vez se ha recolectado (frutales). Por ejemplo el ataque de trips en nectarinas y melocotones de pulpa blanca se produce cuando tienen un determinado grado de madurez. En el caso de la mosca de la fruta en naranjas tardías recolectarlas antes de que las poblaciones sean tan altas como para producir ataque, una vez alcanzado el índice de madurez comercial.

Poda

Esta práctica, además de regular la producción y dar calidad a la fruta, resulta fundamental en la sanidad del cultivo, sobre todo para aquellas plagas que habitan en el interior de las plantas, tales como araña roja o cochinillas. Abrir el centro de los árboles, permite favorecer la actividad de los enemigos naturales, así como que los tratamientos fitosanitarios resulten más eficaces.



La desinfección y limpieza en las herramientas de poda es esencial para evitar la propagación de virus, bacterias y hongos.

Regulación de la vegetación de la planta

Resulta útil para las plagas cuyo ciclo biológico esta supeditado a las condiciones climáticas y a la fenología del cultivo. El minador de las hojas de los cítricos se desarrolla y daña sólo las hojas tiernas cuando las temperaturas son medias-altas. Regulando la brotación de pleno verano mediante el riego, se ha conseguido que las poblaciones de la plaga disminuyeran en el cultivo de los cítricos.

Eliminar los restos del cultivo anterior

Evita la propagación de plagas y enfermedades al nuevo cultivo.

Rotación de cultivos

La rotación de cultivos es una técnica que consiste en no plantar especies de la mismas familia en el mismo lugar de forma consecutiva, así se interrumpe el ciclo biológico de muchas plagas que no sobreviven en el nuevo cultivo.

Uso de material de propagación selecto

El material vegetal ha de provenir de viveros autorizados y con Pasaporte fitosanitario para garantizar la sanidad en el inicio del cultivo.

Manejo de plantas espontáneas

En la actualidad se ha comprobado que una diversificación de la flora arvense (malas hierbas asociadas a los cultivos) contribuye positivamente a la dinámica de las poblaciones de insectos benéficos, sirviéndoles de refugios y alimentos (polen y néctar) necesarios en determinadas fases de su vida.

Cultivo de plantas cebo y búnker

Se basa en intercalar en el cultivo especies más apetecibles para la plaga y eliminarlas posteriormente. Otra opción es utilizar plantas repelentes para las plagas que protegen al cultivo principal. La plantas búnker se refiere a la utilización de plantas distintas al cultivo que servirá de huésped para una plaga inocua al cultivo, pero que sobre esta se desarrollarán las poblaciones de los auxiliares que sí controlan alguna plaga del cultivo principal.

Labores del terreno

En determinados momentos que las plagas se sitúan en la parte superficial, una labor en esta zona puede destruir gran cantidad de larvas de gusanos del alambre o blancos, larvas de trips o puestas de gusano cabezudo.

B) Físicos

Las altas o bajas temperaturas son factores limitantes del desarrollo de la mayor parte de los insectos y ácaros que afectan a los cultivos

Solarización

El calentamiento del terreno mediante la instalación de plástico en la superficie del terreno entre 4 a 6 semanas, en los meses que las temperaturas son más altas, ha demostrado ser una técnica muy eficaz en la destrucción de plagas de suelo o aquellas que pasan por una fase en él, así como la eliminación de semillas de malas hierbas. Se mejorará la eficacia si saturamos el suelo de agua y añadimos materia orgánica fresca, denominándose en este caso, esta técnica **cabiosolarización**.



Invernadero con el plástico colocado sobre el terreno. Es importante no dejar zonas de terreno sin cubrir.

La saturación o inundación del suelo

Puede ser interesante contra aquellos insectos que viven o que pasan en algún estadio de su vida en él. Para el control de la filoxera se han inundado viñas en invierno, con buenos resultados. Las ninfas de trips mueren cuando se mantiene inundado tres días en suelo.

Trampas luminosas

Numerosas especies de insectos voladores se sienten atraídos por una luz durante la noche. Este fenómeno se puede aprovechar para la instalación de diferentes tipos de trampas (liquidadas o pegajosas), bien para realizar monitoreo y determinar la dinámica poblacional de una determinada plaga o para realizar captura masiva y reducir los niveles de estos insectos. Es una técnica muy usada en especies de noctuidos, como *Tuta* y *Spodoptera exigua* en cultivos protegidos.

Color: trampas cromotrópicas

Al igual que la luz atrae a numerosos artrópodos, determinados colores pueden tener el mismo efecto. Es una práctica muy utilizada en hortícolas y en algunas especies de frutales. Su uso mayoritario es para muestreo y detección de las primeras infestaciones de insectos plaga. Las placas amarillas y azules son los colores más ampliamente utilizados.



Trampa cromotrópica amarilla colocada en invernadero

**Sonidos y ultrasonidos.
Ahuyentadores**

Se trata de una técnica disuasoria para evitar la entrada de animales, fundamentalmente aves, capaces de provocar daños en los frutos.

Mecánicos

Son aquellos que de alguna manera protegen al cultivo mediante barreras. Pueden ser acolchados para evitar la proliferación de malas hierbas o bien para cubrir la plantación o a parte de los vegetales: mallas, mantas térmicas, embolsado de frutos. Otros métodos físicos serían: recogida a mano y destrucción de insectos o de puestas, destrucción refugios (descortezado en parrales)

D) Genéticos

La mejora genética clásica se basa en la introducción de genes de tolerancia y resistencia en variedades comerciales mediante hibridación de especies haciendo posible su cultivo en muchas zonas donde la presión de determinadas plagas o enfermedades lo hace imposible o muy difícil.

La ingeniería genética se basa en la introducción de genes de resistencia. Esa resistencia se transmite a las generaciones posteriores, son los conocidos como los **Organismos Modificados Genéticamente (OGM)**.

E) Químicos

Basados en la utilización de productos que actúan sobre las plagas o malas hierbas por toxicidad, alterando su desarrollo o modificando su comportamiento.

F) Biológicos y Biotecnológicos

Control biológico

Se refiere al empleo de organismos para eliminar o reducir la densidad de la población de otros organismos plaga.

Los depredadores cazan a las presas a las que consumen en un número variable a lo largo de su vida. Parasitoides son los organismos que se desarrollan a costa de un único huésped al que normalmente matan cuando se han desarrollado completamente.



Coccinélido, depredador de pulgón

Las diferentes formas del control biológico son:

El **control biológico clásico** se basa en la introducción de un enemigo natural en un nuevo ambiente con el fin de que se establezca de forma permanente y regule a la plaga de manera sostenida en el tiempo.

El **control biológico aumentativo** tiene como objetivo inmediato aumentar la abundancia de los enemigos naturales que ya están presentes en un área pero que su baja población no alcanza un control efectivo.

Control biológico conservativo

Considerando que todas las plagas tienen varios enemigos naturales más o menos específicos, se basa en la adopción de medidas para proteger, aumentar y mejorar las actividades de los enemigos naturales ya presentes en el área. Para esto, es fundamental el aumento de la biodiversidad como:

- Un adecuado manejo de la flora arvense espontánea,
- Implantación de setos con especies arbóreas y herbáceas, que florezcan preferentemente en los periodos que no lo hace el cultivo principal y sirvan de refugios y anidaderos de las aves insectívoras, estas realizan un control excelente de orugas y coleópteros
- Mantenimiento de la vegetación espontánea en márgenes, ribazos y pedrizas, que protegen a distintos vertebrados útiles como son los reptiles
- En general cualquier practica que aumente la diversidad biológica de las parcelas de cultivo.

Trampas alimenticias

Se basa en la necesidad de alimentarse que tienen las hembras de algunas moscas antes de realizar las puestas. El atrayente alimenticio, compuesto por sustancias nitrogenadas o proteínas hidrolizadas, se dispone en el interior de un recipiente con unos orificios (trampas). Las hembras se introducen al sentirse atraídas, resultándoles imposible encontrar la salida y mueren, bien ahogadas en el líquido o por el efecto de un insecticida volátil. Funciona tanto para la mosca de la fruta como para la del olivo.

Esterilización de insectos

Consiste en la liberación de machos estériles de la especie que se quiere controlar, con el objetivo de reducir al mínimo la descendencia. Otro variante de sistema consiste en atraer a los individuos de una plaga mediante una fuente alimenticia mezclada con una sustancia esterilizante.



Difusor para confusión sexual enganchado al alambre.

Semioquímicos

Las comunicaciones entre los insectos de una misma especie están reguladas por unas determinadas sustancias denominadas **feromonas**. Estas pueden ser de apareamiento, de alimentación, de agregación, de alerta y defensa, etc. Las más desarrolladas son las sexuales y tienen varias utilidades. La técnica de **confusión sexual** es de las que más desarrollada, consiste en inundar el medio mediante difusores con la sustancia que incita a la fecundación, así los machos no son capaces de localizar a las hembras y fecundarlas. Se han obtenido importantes éxitos, sobre todo contra polillas, como anarsia, cacoecia o grafolita en plantaciones de frutales o contra hilandero en vid y uva de mesa. Otra modalidad consiste bien en situar el emisor sobre una superficie pegajosa quedando los machos atraídos pegados en esta o mueren bajo los efectos de un



insecticida volátil en el interior de una trampa, este método se usa, más bien como monitoreo y seguimiento de las poblaciones y decidir si realizar un tratamiento químico

Trampa adhesiva donde se puede observar la feromona en su interior.

F) Legales

Son normas de obligado cumplimiento dictadas por las autoridades competentes destinadas a evitar la introducción o proliferación de determinados organismos patógenos que regulan aspectos como son: la producción (viveros) y comercialización de material de propagación (Pasaporte fitosanitario), la importación y movimiento de vegetales entre territorios (cuarentenas), campañas obligatorias contra plagas y enfermedades mediante tratamientos, arranque y destrucciones de plantaciones.

2 Tratamientos fitosanitarios. Preparación, mezcla y aplicación.

Cómo comentábamos en el Tema 2, del presente manual, al hablar de las etiquetas en los envases de productos fitosanitarios, es imprescindible antes de realizar el tratamiento, leer atentamente la etiqueta del envase. Así pues los productos que no estén precintados y sin la etiqueta correspondiente en buenas condiciones para su lectura, **no deben utilizarse**.

Por otro lado, los tratamientos fitosanitarios, deben estar plenamente justificados por los riesgos que conlleva su realización.

Con los tratamientos fitosanitarios, se persiguen una serie de objetivos:

- Protección de los cultivos frente plagas, enfermedades y malas hierbas.
- Aprovechar al máximo los productos aplicados, es decir, obtener una perfecta cobertura de la superficie vegetal, evitando el goteo y la deriva en la aplicación, utilizar la dosis que nos indica la etiqueta y realizar los tratamientos en los momentos adecuados.
- Reducir el impacto sobre el medio ambiente.
- Asegurar las condiciones de protección del aplicador. Es imprescindible el uso de Equipos de Protección Individual (EPI).

Los elementos principales a considerar en una aplicación fitosanitaria son los siguientes:

- Producto fitosanitario
- Maquinaria empleada en el tratamiento
- Aplicador
- Características de la plantación
- Calidad de los caldos: preparación y estabilidad.
- Condiciones ambientales: temperatura, viento, intensidad, lumínica,..
- Medidas de seguridad

2.1. Selección del producto.

Una vez identificada la plaga a combatir y considerado que sus efectos sobre el cultivo hacen precisa la intervención mediante un producto fitosanitario, procederemos a seleccionarlo, teniendo en cuenta:

- Que se trata de un producto específico para combatir la plaga concreta.
- Que se encuentra autorizado para el cultivo a tratar.
- Que se trata de un producto legalmente autorizado.
- Que dentro de los posibles a escoger es el de menor toxicidad para las personas y para el medio ambiente.
- Que no repetimos el mismo producto en sucesivos tratamientos, para evitar resistencias.
- Que respeta la fauna útil.

Atendiendo a lo expresado anteriormente, conviene que dediquemos un apartado a

Estrategias para evitar resistencias a insecticidas.

La resistencia a insecticidas se define como un cambio heredable en la sensibilidad de una población de una plaga como consecuencia de la reiterada aplicación de un determinado producto y que se manifiesta con la ineficacia del mismo.

En la mayoría de los casos, la resistencia no sólo afecta negativamente al compuesto sobre el que se genera, sino que a menudo también confiere resistencia cruzada a otros compuestos químicamente relacionados.

Por todo ello, es necesario que:

- No tratar 2 veces seguidas con la misma materia activa, y procurar alternar productos con diferente mecanismo de resistencia
- Por cada ciclo de cultivo, no utilizar más de 3 veces la misma materia activa.

2.2. Preparación.

En el Tema 2, cuando hablábamos de las distintas presentaciones de un producto fitosanitario, nos referíamos básicamente a dos formas más usuales de empleo de los fitosanitarios: en forma sólida para su aplicación en seco, con espolvoreadores, y en forma disuelta en agua para su aplicación mediante pulverización o atomización.

La técnica de espolvoreo es sencilla y rápida de aplicar ya que no necesita la preparación del caldo, sin embargo, cuando el tratamiento a realizar es en forma líquida sí que es necesaria su preparación.

Básicamente la preparación del mismo, consiste en poner a punto la máquina necesaria y elaborar el caldo diluyendo la cantidad correcta de producto fitosanitario en agua. Este último caso se conoce como **dosificación**.

La etiqueta nos indica la cantidad necesaria, la cual, puede estar expresada de varias formas:

-Directa: especifica, en unidades, la dosis apropiada. Por ejemplo 200 ml/100 l. Nos indica que hay que emplear 200 mililitros de producto fitosanitario por cada 100 litros de agua.



Dosis de Suspensión Concentrada, preparada para mezclar con agua.

-Tanto por ciento o tanto por mil(% o ‰):

Indica la cantidad de fitosanitario a emplear por cada 100 litros o 1000 litros de agua. Por ejemplo, 0,05 % nos indica que tenemos que añadir 0,05 litros (50 mililitros) de producto fitosanitario por cada 100 litros de agua.

Un ejemplo de tanto por mil (‰) sería si la etiqueta indica una dosis de 0,03 ‰ de suspensión concentrada, indica que emplearemos 0,03litros (30 mililitros) en 1000 litros de agua.



Polvo mojable. Bolsas de 100 gr.

-Superficie: en este caso nos indica la cantidad de producto fitosanitario a emplear por superficie.

Por ejemplo, si tenemos que aplicar una dosis de 1,5 litros / hectárea, nos indica que hay que aplicar 1.5 litros de producto fitosanitario en una hectárea, es decir en 10.000 m², con lo cual tenemos que determinar que volumen de caldo es necesario preparar para repartir esos 1,5 litros.

Para determinar el gasto de caldo, se suele realizar una prueba en blanco, consistente en realizar un tratamiento, sólo con agua, sobre una superficie concreta y a una velocidad determinada. Posteriormente, una vez visto el gasto de agua empleado en esa superficie se extrapolan los datos a la superficie a tratar.

Por ejemplo si en 100m², hemos consumido 50 litros de agua, en una superficie de 5.000 m², emplearemos:

100 -----50

5.000.....X

$$X = \frac{50 \times 5000}{100} = 2.500 \text{ litros}$$

Es decir, si disponemos de una cuba de 1000 litros necesitaremos dos cubas y media para poder tratar los 5000 m². Como la dosis es de 1,5 litros por cada 10.000 m², en nuestro ejemplo hay que emplear 750 mililitros de producto fitosanitario para tratar la parcela.

La dosis a emplear por cuba sería:

$$\frac{750}{2.500} = 0.3 \text{ mililitros/litro agua; para una cuba de 1000 litros sería:}$$

1000 x 0.3 = 300 mililitros de producto fitosanitario que hay que añadir por cuba.

RECOMENDACIONES PARA UNA CORRECTA PREPARACIÓN DEL CALDO

- Disponer de la etiqueta y/o ficha de datos de seguridad del producto fitosanitario.
- Siempre en buen estado y que se pueda leer.
- Calcular la cantidad de caldo necesaria que necesitaremos con la mayor exactitud posible en las dosificaciones dadas por



Concentrado Emulsionable. Dosis preparada

- superficie. Recomendable realizar la prueba en blanco que se comentaba anteriormente.
- Calcular la dosis exacta. Nunca añadir más cantidad del producto fitosanitario.
- Protección adecuada del aplicador o aplicadores y cumplir las normas de seguridad.
- Preparación del caldo al aire libre y tener agua cerca por posibles salpicaduras.
- Corregir pH siempre que sea necesario.
- Adecuada preparación de la mezcla cuando se incorporen varios productos al caldo.
- En caso de aplicación de polvo mojable, será necesario realizar una papilla previa antes de introducir en la cuba.

2.3. Mezcla.

En las aplicaciones fitosanitarias, es frecuente que se mezclen dos o más productos principalmente para controlar más de una plaga y/o enfermedad.

En estos casos hay que conocer muy bien que la mezcla no dé lugar a precipitaciones u otras reacciones químicas peligrosas que podrían ser fitotóxicas para el cultivo.

Por todo ello antes de mezclar productos debemos conocer perfectamente si su mezcla es compatible o no.

Como norma general el orden de incorporación de los productos es el siguiente:

1. Agua limpia y la cuba hasta $\frac{1}{2}$ o $\frac{3}{4}$ partes.
2. Corrector de Ph.(*)
3. Bolsas hidrosolubles.
4. Gránulos solubles.
5. Gránulos dispersables.
6. Polvos mojables.
7. Suspensiones concentradas.
8. Líquidos emulsionables.
9. Surfactantes/mojantes.
10. Líquidos solubles.
11. Abonos foliares.
12. Líquidos antideriva.

(*) Algunos productos tienen indicaciones específicas.



- No dejar el caldo preparado en la máquina, debe prepararse justo antes de la aplicación.
- Los utensilios empleados en su preparación deben ser exclusivos para este fin, cubos, probeta, embudos, etc., los apropiados a la cantidad a preparar. Nunca deberán ser utensilios domésticos.
- Siempre se prepararan los caldos con los EPIs correspondientes.
- Gestionar correctamente los envases vacíos.

2.2.2 Mezcla de plaguicidas

Cuando se incorpore a la mezcla varios productos fitosanitarios, hay que tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Cuando no se disponga de la suficiente información, antes de realizar mezclas no conocidas, se debe hacer una prueba comprobando que no se forman

precipitados y posteriormente aplicar en una pequeña parte del cultivo y observar si hay problemas de fitotoxicidad para la planta.

- En las etiquetas de los productos fitosanitarios se hace referencia a las incompatibilidades de ese producto con otros. Deben seguirse estrictamente las instrucciones del fabricante.
- Mezclar el menor número posible de productos y, siempre que sea posible, de la misma casa comercial, para evitar incompatibilidades entre coadyuvantes y aditivos.
- Si con la mezcla se produce **sinergia de potenciación** (mayor control de plagas que por separado) la mezcla puede ser más tóxica para el aplicador.
- El efecto mas normal será el de **sinergia de sumación**. Es decir que obtenemos el mismo efecto que si se hubiera aplicado el tratamiento de los productos por separado.
- Pero también puede resultar que con la mezcla el efecto disminuya su efecto plaguicida, es lo que se conoce con el nombre de **antagonismo**.
- En el caso de **incompatibilidad** entre productos, se presentará un efecto de descomposición. En este caso evitaremos siempre aplicación.
- Realizar el tratamiento inmediatamente después de la mezcla

2.3 Aplicación

Las diferentes técnicas de aplicación se desarrollan en profundidad en el Tema 9 del presente manual.

A modo de resumen, los diferentes métodos de aplicación de productos fitosanitarios se realizarán en función del estado en el cual se vayan a aplicar: líquido, sólido o gaseoso y son los siguientes:

Espolvoreo



Aplicación con Espolvoreador en viña en espaldera.

Es un método de aplicación de productos fitosanitarios que se encuentran en polvo. Los espolvoreadores aplican una corriente de aire que arrastra el producto y lo deposita sobre la planta.

Maquinaria denominada espolvoreadores.

Pulverización

La pulverización es un conjunto de técnicas que permiten distribuir el producto fitosanitario, en forma líquida o sólida para disolver en agua y aplicar en forma líquida, en la zona de acción de los patógenos, con el fin de impedir su desarrollo.

La maquinaria utilizada emplea, presión hidráulica, corrientes de aire o centrifugación, principalmente



Pulverizador autopropulsado

Fumigación

El producto es aplicado en forma de humo, gas o vapor.

Es muy utilizado para la desinfección de suelos, almacenes o productos almacenados.

Para que sea efectivo tiene que aplicarse en locales cerrados o bajo lonas.

Otras técnicas:

Quimigación: técnica que consiste en la aplicación de productos fitosanitarios a través del riego localizado.

Aplicación de gránulos: Es la aplicación de productos fitosanitarios que se presentan en formato de gránulo, aplicados directamente al suelo.

RESUMEN

Métodos de control de plagas, incluyendo los métodos alternativos.

Tratamientos fitosanitarios. Preparación, mezcla y aplicación.

Conocer los diferentes métodos de control de plagas, de entre los que destacan el control biológico, como método que ha supuesto una auténtica revolución en cuanto al control de plagas. Se refiere al empleo de organismos para eliminar o reducir la densidad de la población de otros organismos plaga.

Los depredadores cazan a las presas a las que consumen en un número variable a lo largo de su vida. Parasitoides son los organismos que se desarrollan a costa de un único huésped al que normalmente matan cuando se han desarrollado completamente.

La solarización y biosolarización son técnicas para la desinfección de suelos muy eficaces.

Los principales objetivos que se persiguen cuando se realiza un tratamiento fitosanitario son los siguientes:

- Protección de los cultivos frente plagas, enfermedades y malas hierbas.
- Aprovechar al máximo los productos aplicados, es decir, obtener una perfecta cobertura de la superficie vegetal, evitando el goteo y la deriva en la aplicación, utilizar la dosis que nos indica la etiqueta y realizar los tratamientos en los momentos adecuados.
- Reducir el impacto sobre el medio ambiente.

- Asegurar las condiciones de protección del aplicador. Es imprescindible el uso de Equipos de Protección Individual (Epi).

Para conseguir los resultados esperados la dosificación debe ser la correcta, de forma que la planta quede cubierta homogéneamente. Para ello es necesario elegir la maquinaria adecuada y que esté en perfecto estado de mantenimiento.

Cuando se realice la mezcla de productos fitosanitarios hay que seguir una serie de recomendaciones:

- Seguir las instrucciones del fabricante sobre incompatibilidades.
- Mezclar el menor número posible de productos.
- Realizar el tratamiento inmediatamente después de la mezcla.
- Hacer una prueba si no hay experiencia previa con la mezcla.

Los métodos de aplicación de productos fitosanitarios son los siguientes:

- Espolvoreo con el que se aplica el producto en estado sólido con la pulverización aplicamos el producto fitosanitario en forma líquida o sólida disuelto en agua. La maquinaria utilizada emplea, presión hidráulica, corrientes de aire o centrifugación, principalmente.
- En la fumigación el producto fitosanitario es aplicado en forma de humo, gas o vapor. Es muy utilizado para la desinfección de suelos, almacenes o productos almacenados en silos.
- Otros métodos de aplicación son la quimigación, en la que aplicamos el producto fitosanitario vía riego localizado y la aplicación de gránulos distribuidos de forma homogénea directamente al suelo.

TEMA 9

Métodos de aplicación de productos fitosanitarios.



ÍNDICE

4. Métodos de aplicación de productos fitosanitarios

- 4.1. Espolvoreo
- 4.2. Pulverización
- 4.3. Fumigación.
- 4.4. Quimigación
- 4.5. Fumigación

5. Factores a tener en cuenta para una aplicación eficiente y correcta.

OBJETIVOS

- Conocer los diferentes métodos de aplicación de productos fitosanitarios.
- Conocer los diferentes factores a tener en cuenta para una aplicación eficiente y correcta.

1. MÉTODOS DE APLICACIÓN DE PRODUCTOS FITOSANITARIOS.

(En el tema 10 son tratados en profundidad los equipos de tratamientos, por lo que en este tema se profundizará en el método y sus características para la obtención de los mejores resultados).

1.1 Espolvoreo

Es un método de aplicación de productos fitosanitarios que se encuentran en polvo.

Los espolvoreadores aplican una corriente de aire que arrastra el producto y lo deposita sobre la planta.



Espolvoreador de grandes dimensiones para ser acoplado a la toma de fuerza del tractor.

Ventajas:

- Es una técnica sencilla y rápida de aplicación (no requiere de preparación del caldo).
- Asegura una buena penetración del fitosanitario en las zonas difíciles del vegetal.
- Economía en sitios de escasez de agua.
- Equipos sencillos y más económicos.

Inconvenientes:

- Mayor gasto de materia activa por superficie tratada.
 - Puede presentar efectos por higroscopicidad.
 - Mayor influencia de las condiciones climáticas.
 - Mayores riesgos para el personal aplicador.
- Mayores efectos negativos sobre el medio ambiente, debido a las derivas. Incontrolado en días de viento.
 - Menor persistencia. Escaso tiempo de permanencia sobre la planta.

Referente al tipo de aplicadores, existen desde complejos espolvoreadores hasta sencillos equipos manuales.

1.2 Pulverización

Es el método de aplicación de productos fitosanitarios más extendido. Se basa en distribuir un producto fitosanitario, en forma líquida o sólida para disolver en agua y aplicar en forma líquida sobre el cultivo.

Se pueden distinguir dos grupos:

- Pulverización con recubrimiento total de los órganos a proteger en la planta. Es la típica de los fitosanitarios de contacto que deben recubrir toda la superficie de las hojas y el resto de la planta.



Pulverización en palmeras contra picudo



Detalle de pulverización hidráulica. La pistola va sujeta a un mástil alargador.

- Pulverización mojante. Es la adecuada para fitosanitarios sistémicos, que actúan en lugares distintos de donde fueron aplicados.

Factores que inciden de forma directa en la calidad de la aplicación:

- Tamaño de las gotas.
- Alcance de las gotas y penetración.
- Reparto.
- Movimiento de gotas.
- Presión de la pulverización.
- Boquillas.



Boquillas de hendidura o abanico en pulverizador. Un buen equilibrado y limpieza en estos elementos es esencial para una correcta aplicación

Las boquillas son el elemento clave para lograr una buena calidad de pulverización.

La elección adecuada habrá de hacerse en función de:

- Naturaleza de los tratamientos
- Cobertura requerida
- Tamaño o diámetro de gotas óptimo
- Eficacia del tratamiento
- Aminorar los riesgos de fitotoxicidad
- Evitar los riesgos de contaminación

Los diferentes tipos de boquillas son tratados en el tema 10

1.3 Fumigación

El producto es aplicado en forma de humo, gas o vapor. Presenta la ventaja de una mayor facilidad de penetración.

Es muy utilizado para la desinfección de suelos., almacenes o productos almacenados.

Su aplicación se suele hacer en locales cerrados o bajo lonas.

1.4 Quimigación.

Sistema de aplicación del producto fitosanitario vía riego localizado. Para una aplicación correcta y bien dosificada es necesario disponer en el cabezal de riego de un depósito de aportaciones especiales, el mismo se compone de un depósito y una bomba dosificadora de alta presión y poco caudal. Puede tener una programación automática o bien un sistema manual de aplicación.

1.5 Otros.

El aporte de productos fitosanitarios en forma de gránulos, específico contra babosas y caracoles, se distribuye en tolvas suspendidas acopladas a la toma de fuerza del tractor y son muy similares a las que se encargan del reparto de abonos.

2. FACTORES A TENER EN CUENTA PARA UNA APLICACIÓN EFICIENTE Y COMPLETA.

Son muchos los factores que pueden condicionar un tratamiento fitosanitario. Dichos factores son fundamentales para conseguir una aplicación eficiente y completa. Entre los más importantes destacan los siguientes:

- **Tipo de planta cultivada y estado de desarrollo.**

En función del tipo de planta y su estado de desarrollo, podremos emplear un tipo de producto fitosanitario u otro, así como la correcta elección del tipo de aplicación.

- **Plaga o enfermedad existente, situación en la planta y ciclo.**

Una vez determinada la plaga y/o enfermedad a tratar, procederemos a elegir el producto fitosanitario más adecuado, así como el método de aplicación idóneo. Conocer el ciclo evolutivo de la especie a tratar es otro factor muy importante para el momento óptimo, por ejemplo, en cochinilla cuando la práctica totalidad de los huevos hallan eclosionado, es el momento de realizar el tratamiento. Como norma general, en insectos, el momento más adecuado es en estado larvario L1.

- **Condiciones climáticas.**

El clima es un factor decisivo en el cultivo. La eficacia y toxicidad del producto fitosanitario se ven afectadas por las condiciones climáticas existentes en el momento de realizar la aplicación. Por ejemplo, con temperaturas elevadas podemos ocasionar quemaduras en la planta. Con lluvia se pierde prácticamente la eficacia del tratamiento fitosanitario. Con previsión de lluvias no tratar.

El viento es otro factor negativo, ya que aplicaciones sobre todo en espolvoreo y atomización, provoca importantes derivas de la aplicación fitosanitaria, con una reducción notable de su eficacia, contaminación atmosférica y riesgos de afectación no deseada a otros cultivos.

- **Dosificación.** Hay que seguir de forma estricta las indicaciones de la etiqueta. Una mayor cantidad de producto fitosanitario no implica mayor eficacia contra la plaga o enfermedad. No superar la dosis indicada.

- **Maquinaria utilizada.**

El equipo de tratamientos, velocidad de marcha, tipo de boquilla, disposición de la misma, etc. Influyen también en las aplicaciones fitosanitarias, cuestiones que se desarrollaran de forma más extensa en el Tema 10.

RESUMEN

Los principales objetivos que se persiguen cuando se realiza un tratamiento fitosanitario son los siguientes:

- Aprovechar al máximo los productos aplicados
- Maximizar el rendimiento del trabajo.
- Conseguir la máxima eficacia posible
- Reducir el impacto sobre el medio ambiente
- Asegurar las condiciones de trabajo del aplicador

Para conseguir los resultados esperados la dosificación deber ser correcta, de forma que la planta quede cubierta homogéneamente. Para ello es necesario elegir la maquinaria adecuada y que esté en perfecto estado de mantenimiento.

Los métodos de aplicación de productos fitosanitarios son:

El espolvoreo es quizás el método más rápido y sencillo de todos los utilizados, siendo la maquinaria utilizada espolvoreadores, que representan las ventajas de mayor sencillez de aplicación, mayor penetración en zonas difíciles del vegetal y equipos sencillos y más económicos. Como inconvenientes encontramos: el mayor gasto de materia activa, la mayor influencia de las condiciones climáticas y mayores riesgos para el personal aplicador y sobre el medio ambiente.

La pulverización que puede definirse como el fraccionamiento de un caldo (producto fitosanitario disuelto, emulsionado o simplemente en suspensión, en agua mediante presión hidráulica, corrientes de aire o centrifugación, principalmente.

En la fumigación el producto fitosanitario es aplicado en forma de humo, gas o vapor. Es muy utilizado para la desinfección de suelos, almacenes o productos almacenados en silos.

Con la quimigación, aplicamos la materia activa vía riego por goteo, se trata de productos sistémicos que se absorben por la raíz de la planta.

Los productos fitosanitarios en forma de gránulos es otra forma de aplicación directa al suelo y para el control de babosas y caracoles.

Por último, entre los factores a tener en cuenta para una aplicación eficiente y eficaz destacamos:

- Tipo de planta cultivada y estado de desarrollo
- Plaga y/o enfermedad, situación en la planta y ciclo.
- Condiciones climáticas.
- Aplicar la dosis indicada en la etiqueta del producto fitosanitario.
- Maquinaria utilizada. Idoneidad de la misma, puesta a punto y regulación.

TEMA 10
EQUIPOS DE APLICACIÓN:
DESCRIPCIÓN Y FUNCIONAMIENTO



INDICE:

1. Introducción
2. Objetivos del tema
3. Objetivos de cualquier tratamiento
4. Equipos de aplicación
 - 4.1. Pulverizadores
 - 4.1.1. Clasificación
 - 4.1.2. Elementos básicos de un pulverizador
 - 4.2. Espolvoreadores
 - 4.3. Fumigación
5. Otros equipos de aplicación
 - 5.1. Aplicación de gránulos
 - 5.2. Quimigación
 - 5.3. Tratamientos Aéreos
6. Resumen.

Introducción

El Real Decreto 1311/2012, establece el marco de actuación para conseguir un uso sostenible de los productos fitosanitarios. Define como equipo de aplicación: “cualquier máquina destinada específicamente a la aplicación de productos fitosanitarios, incluidos los elementos y dispositivos que sean fundamentales para su correcto funcionamiento.”

Los equipos de aplicación han de estar en todo momento en perfectas condiciones de funcionamiento, mantenimiento y calibrados, con el fin de garantizar una dosificación exacta y homogeneidad correcta.

1. Objetivos del tema:

Con desarrollo de este tema se pretende documentar al aplicador de productos fitosanitarios con una información básica sobre los distintos tipos de medios para distribuir dichos productos, atendiendo a la presentación de los mismos, al tipo de cultivo y a la plaga a combatir.

2. Objetivos de cualquier tratamiento

Cualquier técnica de aplicación debe de conseguir:

- **Efectividad:** Tenemos que saber que el producto a emplear es el idóneo para el tratamiento a realizar y que no va a causar daños a otros seres vivos ni afectar al medio ambiente.
- **Oportunidad del tratamiento:** Los tratamientos se deben realizar en época o momento oportuno. No efectuar aplicaciones innecesarias a destiempo que sean poco eficientes, sino sólo aquellas que técnicamente sean justificadas y, desde luego, tomando en cuenta la relación beneficio-coste de la aplicación del plaguicida y el posible deterioro del medio por contaminación
- **Uniformidad en el reparto del producto:** Hacer uso del equipo adecuado y que éste bien calibrado, con el fin de colocar el producto en el lugar más propicio, a la dosis y cobertura idóneas. Aplicaciones defectuosas dan como resultado controles deficientes y la necesidad de efectuar nuevas aplicaciones, daños fitotóxicos al cultivo por exceso en la dosificación, pérdidas económicas por necesitar más producto, mayor número de horas de la maquinaria, más horas de trabajo del personal y mermas en la producción.

3. Equipos de Aplicación.

Los equipos de aplicación de fitosanitarios dependen del estado de agregación del producto a emplear. Se utilizan **pulverizadores** para productos aplicados en estado líquido, **espolvoreadores** para productos en polvo y **fumigadores** para productos en estado gaseoso.

Según el medio de aplicación, los tratamientos podrán ser **terrestres** o **aéreos**.

3.1. Pulverizadores

Los pulverizadores se utilizan para tratar con productos líquidos o polvos disueltos en agua.

La pulverización es el método de aplicación más frecuente, dado que la mayoría de los productos fitosanitarios son de aplicación líquida.

Consiste en la fragmentación de un líquido, en forma de gotas, para ello, se utilizan las técnicas siguientes:

- Someter el líquido a una determinada presión (Pulverización Hidráulica).
- Situar el líquido en una corriente de aire a alta velocidad (Pulverización neumática).
- Someter el líquido a fuerzas centrifugas, es decir a fuerzas generadas por una rotación. (Pulverización Centrifuga).

3.1.1. Clasificación.

Una vez formada la gota, debe trasladarse al objetivo deseado, uniendo ambos procesos, **formación y transporte:**

– Pulverizador hidráulico o de chorro proyectado:

- El producto es impulsado por una bomba hidráulica a una determinada presión. El paso del líquido a través de la boquilla produce gotas de diferentes tamaños que varía en función de la presión de trabajo y del tipo de boquilla utilizada.
- La pulverización produce gotas con diámetro mayor de 150 micras.
- Se utiliza en tratamientos que no precisan de un tamaño de gota demasiado fino (> de 150 micras), además de emplearse en aquellas aplicaciones con un gasto o volumen por unidad de superficie entre 500 y 1.200 litros/Ha., dependiendo del tipo de cultivo a tratar, sistema de siembra o plantación, volumen foliar del tapiz a tratar, tamaño del cultivo. etc.
- Se tiene que actuar cerca de la zona de tratamiento, debido a que las gotas una vez que salen de la boquilla se encuentran con la resistencia del aire.
- A este grupo pertenecen los pulverizadores de barras, las cubas (arrastradas, suspendidas o tipo carretilla), con pistolas de tratamientos; las máquinas fijas, las autopropulsadas o arrastradas usadas en tratamientos en invernadero.



Pulverizador hidráulico.

– Pulverizador hidroneumático de chorro transportado. (Más conocido como atomizador).

- Son máquinas que realizan la pulverización por presión del líquido de tratamiento, el cual sale por las boquillas, facilitándose el transporte de las gotas hasta el cultivo por medio de una corriente de aire auxiliar, generado por un ventilador, el cual impulsa el aire, transportando las gotas con fuerza.

- El alcance del líquido está condicionado al caudal de aire producido por la turbina.

Producen un tamaño de gota

- entre 50 y 150 micras, y se emplea en aquellas aplicaciones con un gasto o volumen por unidad de superficie aproximada de 700 litros/Ha., aunque el volumen de aplicación dependerá del tipo de cultivo, marco de plantación y, sobretodo, del volumen foliar.



Pulverizador hidráulico, mediante barra vertical



Pulverizador hidroneumático: Atomizador

- La turbina, en la mayoría de los modelos dispone de una caja multiplicadora de dos velocidades y punto muerto, por lo que puede ser desactivada y permitir su utilización como pulverizadores.
- Gran penetración en el follaje debido a la corriente de aire generado.
- Aconsejado para trabajar en cultivos de calle estrecha, como son los frutales, olivar, cítricos, etc.

Existen modelos de atomizadores en los que no hay superficie deflectora, el ventilador produce un flujo de aire de tipo centrifugo, a estos se les denomina pulverizadores tipo cañón, y pueden ser de salida recta regulable en inclinación y de salida curva regulable en inclinación y giro de 180°.

- Gran alcance del chorro.
- Aconsejado para trabajar en cultivos hortícolas.



– Pulverizador Centrifugo

- El líquido es impulsado a través de un disco dentado que gira a gran velocidad, que entra por el centro del disco y sale pulverizado por la periferia debido a la fuerza centrifuga.

- El volumen de caldo a aplicar por unidad de área es inferior a 5 litros/ha (Ultra Bajo Volumen)



Pulverizador Centrifugo.



– **Pulverizador neumático o nebulizadores.**

Los nebulizadores son máquinas que realizan la pulverización del líquido aprovechando el efecto Venturi (disminución de la presión que ejerce un líquido al hacerlo fluir por una sección mas estrecha) producido por el aire que un potente ventilador de tipo centrífugo, envía con velocidad próxima a 400 Km/h, por una o varias tuberías en las que en un estrechamiento se coloca un tubo surtidor, conectado al depósito de líquido fitosanitario, por el cual sale, y al chocar con la corriente de aire, es finamente pulverizado, el tamaño de las gotas producidas (< de 50 micras) permite que el volumen de caldo por hectárea necesario para realizar una buena cobertura de las plantas sea muy reducido. Sus principales ventajas radican en su gran capacidad para que la población de gotas alcance su objetivo, en las reducidas pérdidas de producto y en el bajo volumen de líquido fitosanitario por hectárea.



Nebulización interior invernadero, red fija.



Nebulizador suspendido.

– **Termonebulizadores:**

- La termonebulización, forma gotas ultra finas de un diámetro inferior a 50 micras.
- El líquido fitosanitario es sometido a una fuente de calor hasta su evaporación de forma que cuando sale al exterior se condensan en forma de niebla, depositándose sobre los vegetales.
- Constan de un depósito para el producto, motor, tubo de escape en forma de emisor de niebla.
- Este método de nebulización es optimo tratar grandes superficies con una mínima cantidad de liquido fitosanitario.

Atendiendo al **diseño de los equipos**, los podemos clasificar en: equipos manuales y mecanizados.

– **Equipos manuales:**

Mochila manual: Es el equipo mas utilizado por la mayoría de los agricultores con pequeñas superficies de cultivo. Consta de un depósito de baja capacidad, transportada a la espalda del trabajador, funciona a través de una bomba de pistón o diafragma accionado manualmente mediante palanca, dispone de una manguera con llave de paso y lanza con una boquilla. Normalmente presentan una sola boquilla de salida pero se les puede adaptar barras con más boquillas para conseguir mayor ancho de banda.



Carretillas manuales: La carretilla se desplaza arrastrada por un operario y funciona bajo el mismo principio que las mochilas manuales, sólo que éstas el depósito tiene mayor capacidad y que la bomba manual es sustituida por un motor de gasolina.



Carretilla

– **Equipos mecanizados: Transportados y Autopropulsados.**

Equipos transportados: Éstos pueden ser arrastrados, tanto por tractores como vehículos y suspendido.



Pulverizador arrastrado



Pulverizador suspendido

Autopropulsados, en estos casos el vehiculo y el equipo de pulverización están integrados.



Pulverizador Autopropulsado

3.1.2. Elementos básicos de un pulverizador:

Depósito:

- Su capacidad debe de ser acorde al uso que se le va a dar y al tractor donde se va a enganchar.
- Facilidad de llenado, orificio de buenas dimensiones.
- Tapa que permita un cierre hermético.
- Facilidad de limpieza interior para evitar acumulación de residuos, conducto de drenaje.
- Resistente a la corrosión, los principales materiales son: fibra de vidrio, plástico y polipropileno (polietileno) de alta densidad. Siendo este último el de mayor implantación.
- Presencia de indicador de nivel de fácil lectura y visible desde el puesto del operador y desde donde se llena el depósito.
- Conviene disponer de un depósito independiente del resto donde se vierte el producto puro, para posteriormente mezclarlo con el agua del depósito
- También se debe disponer de depósito independiente, con agua limpia, para el uso del operador y limpieza del equipo.



Tapa de llenado deposito.



Deposito uso operador

Agitadores

- Es necesario disponer de agitadores que permitan mantener la mezcla homogénea en el depósito.
- Los sistemas de agitación comúnmente empleados son de dos tipos: mecánicos (Consiste en un eje provisto de paletas), hidráulicos (utilizan el exceso de caudal producido por la bomba enviándolo al interior del depósito) aunque en la actualidad, las máquinas más modernas utilizan agitadores hidráulicos con salida venturi o agitadores con turbina, que proceden directamente de la bomba.



Agitador hidráulico

Bombas:

- Es el conjunto que transforma la energía mecánica, suministrada por la toma de fuerza del tractor en energía hidráulica. Impulsa un caudal de líquido a una determinada presión, desde el depósito hasta las boquillas.
- Hay que elegir la bomba en función del tipo de aplicación y presión requerida.
- Las bombas deben de ser volumétricas, es decir, su caudal ha de ser independiente de la presión que actúe en el sistema, para ello, es fundamental que exista una válvula que regule la presión máxima de trabajo.

Los tipos de bomba mas utilizados son:

- Las **bombas de pistones** Se basan en el movimiento alternativo de un pistón en el interior de un cilindro. Posee dos válvulas en sentido opuesto, de forma que entra el líquido procedente del depósito y sale impulsado hacia las boquillas. Trabaja a altas presiones.



Bomba de pistón

- Las **bombas de membrana** realizan la aspiración y la impulsión por flexión de una membrana sometida a un movimiento alternativo de pequeña amplitud. Con el tiempo es necesaria su sustitución como consecuencia del desgaste por pérdida de flexibilidad. Trabaja a bajas presiones



Bomba de membrana

Filtros.

- Los filtros son esenciales en todos los equipos, impiden el paso de impurezas u objetos que pudieran obstruir las conducciones o boquillas del equipo pulverizador.
- Es recomendable que existan filtros en:
 - En la tapa de llenado del depósito, para evitar la entrada de partículas gruesas tales como hojas, etc. y que taponen la salida hacia la bomba.
 - En la tubería de aspiración (entre el depósito y la bomba), para evitar la entrada de impurezas a la misma evitando atascamientos y roturas.



Filtro tapa de llenado



Filtro

- En la tubería de impulsión (antes de entrar en las boquillas), para evitar obstrucciones.

Manómetros:

- Instrumento medidor e indicador de la presión de un fluido.
- El indicador de presión o manómetro se coloca en una salida lateral de la bomba para dar al operador una información visual de control de la presión.
- Los manómetros a utilizar deben presentar rangos de escala adecuadas.
- Una presión errónea conlleva un tamaño de gota diferente al deseado y una dosis de producto diferente a la calculada, si es baja, puede hacer ineficaz el tratamiento y, si es alta, puede producir daños en el cultivo.
- La comprobación de estos equipos debe de ser muy frecuente.
- La presión se mide en bares (bar) o en atmósferas (atm), en términos prácticos podemos decir que 1 atm aproximadamente igual a 1 bar, lo que equivale a la presión ejercida por un kilo



Manómetro



Manómetro Atomizador

sobre un centímetro cuadrado (kg/cm^2).

Reguladores de Caudal y distribuidores:

- Permiten controlar el caudal de las boquillas y determinar la dosis por hectárea del producto.
- Existen dos sistemas de reguladores de caudal.

- Reguladores de caudal de manera uniforme, siempre que la velocidad del tractor sea constante.

El elemento regulador es una válvula que se aprieta de forma regulable sobre

su asiento, por acción de un muelle que se comprime según las necesidades de presión del tratamiento. De esta manera se consigue mantener constante la presión del sistema, con lo que el caudal de salida también lo es.

Presenta la dificultad de circular en campo con una velocidad constante.



Llave regulador de presión



Regulador distribuidor de caudal

- Reguladores de caudal capaz de impulsar un caudal directamente proporcional al avance del tractor así como al régimen del motor, para ello se disponen de mecanismos manuales y electrónicos.

- Los Distribuidores son el conjunto de válvulas que permiten abrir y cerrar el paso del líquido hacia las boquillas que realizan la pulverización. Se puede realizar de forma manual, las máquinas con tecnologías más avanzada usan distribuidores electromagnéticos o electroválvulas



Regulador Distribuidor de caudal electrónico

Barra portaboquillas:



Barra portaboquillas

- Son estructuras que soportan las boquillas destinadas a la pulverización de los productos.
- Deben de ser estables, que no oscilen ni vertical ni horizontalmente ya que producen malas reparticiones del producto fitosanitario.

- La altura de aplicación, es regulable, adaptándose a las necesidades del tratamiento (entre 0,5 y 1,5 metros).
- Deben disponer de brazos articulados para poder plegar durante el Transporte

Mangueras, lanzas, pistolas,

- Son los accesorios que facilitan la aplicación manual de la pulverización.
- Las mangueras y lanzas conducen el líquido hasta la boquilla, y las pistolas poseen mecanismos de apertura-cierre y protección.



Pistola Pulverizadora



Lanza

Boquillas:

- Realizan la división y emisión del producto, siendo un elemento clave para la eficacia del tratamiento.
- Las boquillas tienen la función de:
 - Determinar el caudal aplicado por hectárea.
 - Producir gotas de un tamaño determinado.
 - Proporcionar una adecuada distribución del líquido sobre la superficie de tratamiento.
- En función del diseño de la boquilla, nos determinará el tamaño de la gota así como la forma de proyección.

Tipos de Boquillas:

- Boquillas de hendidura: También conocidas como “de abanico”. El orificio de salida es de forma rectangular/alargada, por lo que al pasar el líquido toma la forma que la caracteriza. Produce gotas de tamaño medio/grandes a bajas presiones y por tanto menos sujeta a deriva.
- Boquillas de turbulencia. También conocidas como “de cono”. Somete el líquido a una rotación que produce un chorro cónico, este puede ser lleno o hueco. Pueden trabajar con presiones comprendidas entre los 3 y los 15 bares, produciéndose un tamaño de gota muy fino, que permite una gran penetración del producto. Se utiliza para tratamientos fungicidas, insecticidas y acaricidas.



Boquilla de hendidura, chorro plano o abanico.



Boquillas de disco para cono lleno y cono vacío

Boquillas de turbulencia	Boquillas de hendidura
Trabaja Altas Presiones	Trabaja Baja Presión
Gotas Pequeñas	Gotas Medias-Grandes
Optima Cobertura	Media Cobertura
Alta deriva	Baja deriva
Fungicidas, Insecticidas y Acaricidas.	Herbicidas.

Tabla diferencias boquillas de hendidura y turbulencia

- Boquillas de espejo, producen la pulverización obligando a chocar el chorro contra una superficie plana dispuesta en la parte inferior de la propia boquilla
- Boquillas para abonos líquidos, que generan un tamaño de gota muy grueso. Suelen trabajar a presiones comprendidas entre 1 y 3 bares. El grueso tamaño de gota y el bajo riesgo de obstrucción, las hacen aconsejables para tratamientos con productos fertilizantes.



Boquilla de espejo



Boquillas para aplicación de abonos líquidos



Revolver de boquillas sobre barra distribuidora



Boquillas montadas en pulverizador tipo cañón

Dentro de estos tipo de boquillas existe una amplia gama de modelos, que van desde las de baja deriva, inyección de aire o de amplio espectro.

- Por tanto, para elegir el tipo de boquilla previamente deberemos de conocer el tipo de plaga o enfermedad a combatir. En función de la lucha, emplearemos fungicidas, insecticidas o herbicida.

Tratamiento.	Tipo de Boquillas
Herbicidas	Abanico
Insecticidas	Cono hueco
Fungicida	Cono hueco, Cono lleno
Fertilizante	Abanico, Chorro

Tabla: Recomendación tipo Boquilla según tratamiento.

- El caudal de la boquilla varía según la presión de pulverización, una presión más alta no solo aumenta el caudal de las boquillas sino que también provoca una gota mas fina, por tanto una vez obtenido el caudal aplicado por hectárea, seleccionaremos las boquillas más adecuadas,

para ello emplearemos las tablas de caudal elaborados por los fabricantes.

- Ejemplo: para un volumen de 98 litros/hectárea , y velocidad de 10 km/h elegiremos una boquilla de color lila de 2 bar.

Color	Codigo ISO	Mesh	(bar)	l/mn	Litros por hectárea - Distancia entre las boquillas : 50 cm									
					Velocidad de la máquina									
					6 km/h	7 km/h	8 km/h	9 km/h	10 km/h	12 km/h	14 km/h	16 km/h	18 km/h	
VERDE	CVI 110015	80	1,5	0,42	84	72	63	56	50	42	36	32	28	
			2	0,49	98	84	74	65	59	49	42	37	33	
			2,5	0,54	108	93	81	72	65	54	46	41	36	
			3	0,60	120	103	90	80	72	60	51	45	40	
AMARILLA	CVI 11002	80	1,5	0,57	114	98	86	76	68	57	49	43	38	
			2	0,66	132	113	99	88	79	66	57	50	44	
			2,5	0,73	146	125	110	97	88	73	63	55	49	
			3	0,80	160	137	120	107	96	80	69	60	53	
LILA	CVI 110025	50	1,5	0,71	142	122	107	95	85	71	61	53	47	
			2	0,82	164	141	123	109	98	82	70	62	55	
			2,5	0,91	182	156	137	121	109	91	78	68	61	
			3	1,00	200	171	150	133	120	100	86	75	67	

Tabla de recomendación, según fabricante

Según la velocidad de la máquina, recorra la columna hacia abajo y deténgase en el caudal calculado. Al continuar la línea hacia la izquierda encontrará la presión de utilización, así como la boquilla correspondiente.

Ventiladores.

- Son los encargados de producir aire gracias a un propulsor giratorio
 - Clasificación: Axial y Centrifuga.
 - Axial: Cuando el flujo de aire sigue la misma dirección del eje giratorio. Son ventiladores tipo hélice. Consta de un rotor accionado por un motor y de aletas orientables para mejorar el rendimiento.



Atomizador con ventilador tipo axial.

- Centrifugo: Son aquellos en los cuales el flujo del aire cambia su dirección, en un ángulo de 90°, entre la entrada y la salida.



Cañón con ventilador tipo centrífugo

Cuando se hace la aplicación de un producto fitosanitario se debe tender a evitar el goteo y la deriva del producto, a conseguir la mayor eficacia del producto, a buscar una rápida ejecución del trabajo

3.2. Espolvoreadores

- Método de aplicación de productos que se encuentran en estado sólido.
- Consiste en la aplicación de aire, que arrastra el producto y lo deposita en el cultivo.
- Ventajas: Es una técnica de rápida ejecución, ya que no requiere la preparación de caldo, consigue buena penetración del producto en la masa vegetal, idóneo para emplear en lugares con escasez de agua.
- Inconveniente: Poca adherencia del producto en la masa vegetal, Falta de homogeneidad en la distribución, apelmazamiento del polvo con la humedad, no se puede emplear días con viento, exceso de deriva.
- Existe una gran diversidad de este tipo de equipos, muy similares a los pulverizadores, se dispone de espolvoreadores manuales, motorizado personal y de tracción mecánica.



Espolvoreador manual

- Los **espolvoreadores manuales** son equipos accionados por el operario que va a realizar el tratamiento fitosanitario. Su funcionamiento es muy sencillo y consta de: Depósito, correas de sujeción para el operario (tipo mochila), llave reguladora para pasar el polvo del depósito a la manguera, fuelle impulsor de aire y toberas.
- Los **espolvoreadores motorizados personales**, son de igual funcionamiento que los manuales pero les diferencia el motor que acciona un ventilador para generar el aire que impulsa el polvo



Espolvoreador motorizado

- **Espolvoreadores de tracción mecánica**, son los indicados para realizar tratamientos fitosanitarios por espolvoreo a grandes superficies de cultivo. Las características que definen a estos equipos, son:



Espolvoreador suspendido

-Depósito o tolva de gran capacidad, con su correspondiente agitador (mecánico o neumático).

- Alimentador. Destinado a hacer llegar el polvo a la cámara de aventamiento, con un regulador.
- Ventilador o turbina. Para introducir la corriente de aire.
- Toberas de salida, con llaves de regulación.



Espolvoreador suspendido

3.3. Fumigación

- Se trata de equipos productores de gas o vapor.
- Consta de un depósito y una bomba que por diferencia de presión emite gas o vapor.
- Su aplicación se suele hacer en locales cerrados o bajo lonas, presentando elevados riesgos de toxicidad.
- Para la utilización y aplicación de estos equipos se precisa de la autorización necesaria.

4. Otros equipos de aplicación:

4.1. Aplicación de gránulos

- Es la forma de aplicación de aquellos productos sólidos que se presentan en forma de gránulo.
- Existen máquinas que realizan esta tarea, cuyo funcionamiento es similar al de las abonadoras, con lo que estas máquinas también pueden emplearse en este tipo de aplicación.



Abonadora suspendida

4.2. Quimigación.

- Consiste en aplicar los tratamientos fitosanitarios a través del agua de riego. Es, por tanto, una técnica de estado líquido.
- Ventajas respecto de los demás métodos convencionales:
 - Provee uniformidad en la aplicación de los productos, permitiendo la distribución de estos en cantidades pequeñas justo cuando y donde son necesarios
 - Disminuye la cantidad de productos utilizados y el peligro de aplicarlos.
 - Reduce los costes de mano de obra, equipo y energía.
 - Minimiza el daño químico a la cosecha y reduce la cantidad de residuos.
 - Reduce la contaminación del ambiente.
- Como principales inconvenientes de esta técnica podemos citar:
 - Sólo es aplicable en parcelas que dispongan de riego localizado.
 - Emplear productos fitosanitario sistémicos para que la planta los pueda traslocar desde las raíces a la parte aérea.
 - La combinación de ciertos plaguicidas con el agua que empleemos puede facilitar la aparición de precipitados, lo cual provocaría la obturación del sistema, principalmente de goteros y filtros.

4.3. Tratamientos Aéreos.

– Aplicación aérea: “la aplicación de productos fitosanitarios desde una aeronave, bien sea avión, helicóptero o cualquier otro medio aéreo”.

– Este tipo de equipos se utiliza para grandes extensiones.

– Ventajas: gran ahorro de tiempo.

– Desventaja: deriva a lugares no deseados, contaminación atmosférica

– El Real Decreto 1311/2012, de 14 de septiembre, prohíbe las aplicaciones aéreas de productos fitosanitarios, salvo que se encuentren autorizadas por el órgano competente de la comunidad autónoma donde vayan a realizarse, o las que sean promovidas por la propia administración.



Tratamiento aéreo

RESUMEN

1. Se define como equipo de aplicación: “cualquier maquina destinada específicamente a la aplicación de productos fitosanitarios, incluidos los elementos y dispositivos que sean fundamentales para su correcto funcionamiento.”
2. Equipos de aplicación: Se utilizan pulverizadores para productos aplicados en estado líquido, espolvoreadores para productos en polvo y fumigadores para productos en estado gaseoso.
3. Clasificación Pulverizadores:
 - Pulverizador hidráulico o de chorro proyectado, el producto es impulsado por una *bomba hidráulica* a una determinada presión.
 - Pulverizador hidroneumático de chorro transportado, el producto es impulsado por una *bomba hidráulica* a una determinada presión facilitándose el transporte de las gotas hasta el cultivo por medio de una *corriente de aire auxiliar*.
 - Pulverizador Centrifugo, el líquido es impulsado a través de un disco dentado que gira a gran velocidad, que entra por el centro del disco y sale pulverizado por la periferia debido a la *fuerza centrifuga*.
 - Pulverizador neumático o nebulizadores. Depresión y choque de una corriente de aire a gran velocidad
 - Termonebulizadores: El líquido fitosanitario es sometido a una fuente de calor hasta su evaporación de forma que cuando sale al exterior se condensan en *forma de niebla*, depositándose sobre los vegetales.
4. Elementos básicos de un pulverizador: Deposito, Agitadores, Bombas, Filtros, Manómetros, Reguladores de Caudal y Distribuidores, Barra portaboquillas, Mangueras, Lanzas, pistolas y Boquillas.
5. Tipos de Espolvoreadores: Manuales, motorizados personales, tracción mecánica.
6. Fumigación: Su aplicación se suele hacer en locales cerrados o bajo lonas, presentando elevados riesgos de toxicidad.
7. Otros equipos de aplicación: Aplicación de gránulos, Quimigación y Tratamientos Aéreos (prohibidos salvo autorizadas por el órgano competente de la comunidad autónoma donde vayan a realizarse, o las que sean promovidas por la propia administración).

TEMA 11:

LIMPIEZA, MANTENIMIENTO E INSPECCIONES PERIÓDICAS DE LOS EQUIPOS.



ÍNDICE:

1. Limpieza y mantenimiento

- 1.1 Rutina de limpieza:
- 1.2 Mantenimiento básico.

2. Regulación de los equipos.

- 2.1. Tipo de boquilla:
- 2.2. Presión de trabajo:

- 2.3. Velocidad de avance:
- 2.4. Volumen de aplicación o gasto en litros/ha.

3. Inspecciones periódicas de los equipos de aplicación de productos fitosanitarios.

- 3.1 Equipos objeto de inspección:
- 3.2 Periodicidad de las inspecciones:
- 3.3 Estaciones de Inspección:
- 3.4 Resultados de las inspecciones.
- 3.5 Cómo se realiza la inspección de los equipos de aplicación de productos fitosanitarios.

4. Ejemplo de inspección de un pulverizador hidráulico de barras.

Objetivos del tema:

Instruir en la aplicación de medidas para el buen estado de funcionamiento de los equipos de aplicación de fitosanitarios, para garantizar que las aplicaciones sean de calidad, llegando el producto fitosanitario al cultivo objeto, en la dosis recomendada y sin derrames ni falta de uniformidad, ni afectar a aplicador.

Para ello primero es importante la limpieza del equipo tras las aplicaciones y realización de un mantenimiento mínimo. En segundo lugar la inspección obligatoria realizada por personal especializado, permite constatar el buen estado de la máquina en todas sus partes.

Ajustando la dosis de aplicación en campo a las recomendadas por los técnicos según estado del cultivo y plaga, lo que se consigue con una buena regulación de los diferentes parámetros del funcionamiento del equipo, se conseguirá una buena eficacia minimizando las pérdidas de fitosanitario.

1. Limpieza y mantenimiento

Los años de uso de una máquina de aplicación de fitosanitarios en buen estado y sin averías depende mucho de la limpieza tras los tratamientos, porque los restos de caldo fitosanitario son además de tóxicos normalmente corrosivos.

Cuando se termina una aplicación en campo se debe apurar bien el caldo, para lo que es preciso que observe el nivelado de la máquina enganchada al tractor y que el depósito tenga la pendiente hacia el punto de aspiración de la bomba.

Si disponemos de depósito lavacircuitos, lo usaremos en campo, de tal forma que entra agua limpia a la bomba y puede gastar el caldo que queda en las mangueras. El retorno nos introduce restos de caldo en la cuba, que volveremos a apurar cambiando la alimentación de la bomba a la posición normal. Procediendo así la mayor parte de los restos de fitosanitarios quedan en la parcela tratada.

Para la limpieza de la máquina, la tenemos que hacer normalmente en el mismo sitio en el que realizamos la carga, donde dispondremos de agua limpia y de una zona de recogida de aguas de lavado o derrames.

Dicha zona estará limitada con un reborde de tal forma que se garantice que no sale fuera el agua de lavado, y puede disponer de dos sistemas:

- a) Conducción de aguas de lavado o derrames a un depósito estanco para su posterior gestión como residuo por una empresa autorizada
- b) Zona impermeable para evaporación y posterior recogida de los restos sólidos para su gestión como residuo por una empresa autorizada.

1.1. Rutina de limpieza:

Se cierra el removedor para no aumentar los gases dentro del depósito y se deja la tapa abierta un tiempo para que ventile.

El regulador de presión se pone al mínimo para no forzar la máquina.

Se añade agua limpia al depósito lavacircuitos o de forma que llegue directamente a la aspiración de la bomba, y no tome agua de la cuba.

Con la bomba en funcionamiento a bajo régimen del motor y baja presión, se accionan todos los sectores o pistoletas de que disponga el equipo hasta que salga agua totalmente limpia.

Se abre el desagüe del depósito para vaciar los restos del retorno de la bomba, y ya con el depósito bien ventilado se lava con agua por dentro y por fuera.

Se lava toda la máquina, cuba, barras, bomba y tractor para quitar los restos de caldo y polvo que pudieran quedar de la aplicación.

El filtro de admisión, antes de la bomba, se desmonta y se limpia correctamente, comprobando que existe ningún daño en la/s mallas filtrantes. Si se observará algún deterioro, se procederá a su cambio.

Por último se cierra el desagüe del depósito y la tapa, se añaden unos 100 l de agua y se pone la bomba en posición normal de funcionamiento, accionándola a bajo régimen y baja presión.

Se desengancha la máquina, quedando preparada para cuando sea necesaria la siguiente aplicación



Centro de lavado de equipos de aplicación de fitosanitarios

1.2. Mantenimiento básico:

Una vez que tenemos el equipo limpio es el momento de proceder al mantenimiento de los principales elementos:

Bomba: Se comprueba el nivel de aceite y se repone hasta el nivel indicado empleando el tipo de aceite recomendado por el fabricante. En el caso de bombas de membrana, se revisarán y sustituirán las dañadas o envejecidas.

Filtros: Desmontar, limpiar y, si tienen roturas, por pequeñas que sean, sustituir.

Transmisión cardánica a la toma de fuerza: Engrasar las crucetas y verificar que la protección esté completa.

Conducciones: Comprobar que no hay fugas, ni mangas deterioradas, ni dobladas ni fuera de su lugar.

Indicador de nivel: Si no está transparente y se ve sin dificultad el nivel de la cuba, sustituir por otro nuevo

Manómetro: Comprobar que su lectura es perfectamente visible desde el puesto de conducción. Verificar que marca cero en reposo, que sube cuando acciono el regulador de presión sin quedarse fijo en un punto intermedio. Al menos una vez al año, es conveniente la comprobación de fiabilidad, en taller o haciendo uso de comprobador.

Ventilador del atomizador: Comprobar que las protecciones estén completas, la delantera y trasera, y el accionamiento y cambio de velocidad funcionan.

Boquillas: Sustituir boquillas que se aprecien claramente obstruidas o rotas, ajustar los portaboquillas que goteen y revisar los dispositivos antigoteo. Realizar limpieza de todos sus elementos, sin olvidar los filtros, mediante aire a presión y con la ayuda de un cepillo diseñado a este efecto o, si no se dispone de él, utilizaremos un cepillo de dientes. Se comprobará el equilibrado caudal de todas las boquillas, que no deberán variar en más del 5%, sustituyendo las que no cumplan este requisito. Comprobaremos el correcto funcionamiento de los revólveres, en el caso de pulverizador de barras. En el caso de reposo prolongado de la máquina, se procederá a desmontar, limpiar y guardar todas las boquillas.

Regulador y llaves.: Comprobar el correcto funcionamiento.

Sistema de limpieza: Limpiar y verificar el correcto funcionamiento y la conservación de los elementos que lo componen.

Sistema de agitación: Verificar su correcto funcionamiento, procediendo a la limpieza o a sustituir conducciones o boquilla venturi, de salida, si presentarán algún daño.

Barras: Ajustar los brazos del tractor para tener una buena nivelación, y que la altura desde el suelo sea la misma. Especial atención se debe proporcionar a la vigilancia del bloqueo de barras en trabajo y transporte. En el caso de barras de accionamiento hidráulico, debe asegurarse el buen funcionamiento de los dispositivos de seguridad de subida y bajada.

Manguitos de presión: Algunas máquinas aportan dispositivos de accionamiento hidráulico, lo que conlleva la existencia de manguitos de presión. Dichos manguitos deben mantenerse limpios y en perfectas condiciones de conservación. Cualquier daño producido en ellos debe provocar la inmediata sustitución.

Depósito de agua para limpieza personal: Vaciar, limpiar a fondo con un detergente, enjuagar abundantemente y llenar con agua potable. Comprobar el correcto funcionamiento de la salida de agua.

Mando de control: Si el equipo dispone de mando de control desde el interior del tractor, comprobar su correcto funcionamiento.

Además de lo expresado, es conveniente leer el libro de instrucciones y seguir sus consejos en el manejo y mantenimiento de la máquina.

2. Regulación de los equipos.

Entendemos por regulación de los equipos de aplicación de fitosanitarios las acciones que realiza la persona que maneja el equipo para adaptar el funcionamiento a las condiciones particulares del cultivo y meteorológicas.

Suponiendo que el equipo funciona correctamente el operador puede actuar sobre los siguientes parámetros:

2.1 Tipo de boquilla:

Si se dispone de un revolver porta boquillas se puede seleccionar girando las boquillas instaladas en el juego, que pueden ser de dos, tres o cuatro. Así, fácilmente con el código de colores normalizado, es posible cambiar el caudal nominal del mismo modelo de boquilla, y también pueden ser incluidas un juego de boquillas de igual caudal nominal pero distintas, como por ejemplo boquillas antideriva.

2.2 Presión de trabajo:

El regulador de presión nos permite aumentar o reducir la presión para un caudal de boquilla determinado. Hay que realizar el ajuste a las revoluciones de trabajo del motor y con el removedor accionado, ya que si el caudal que proporciona la bomba no es suficiente no se alcanzará la presión prevista.

2.3 Velocidad de avance:

Tanto en el caso de pulverizadores de barras como de atomizadores, la velocidad nos determina la dosis en litros/ha. La velocidad depende de la combinación de marchas y grupos y de las revoluciones del motor y es importante medirla previamente.

Los errores que se pueden cometer en tractores convencionales pueden ser importantes si se han sustituido los neumáticos estándar por otros estrechos habituales para cultivos de hortalizas pero de mayor diámetro. En este caso la velocidad real es mayor a la que señala el velocímetro. En el trabajo real en campo el taco del neumático se clava en el suelo y

puede haber un ligero patinamiento por lo que entonces la velocidad real es un poco inferior a la medida en una carretera.

En el caso de tractores de última generación equipados con GPS no se comenten estos errores dado que se mide la velocidad real del vehículo por satélite.

2.4 Volumen de aplicación o gasto en litros/ha.

El gasto de caldo fitosanitario en un determinado tratamiento se mide en los litros consumidos para hacer la pulverización de una hectárea.

En un equipo de pulverización de barras el gasto depende de:

Caudal de la boquilla: que a su vez depende del tipo de boquilla y la presión de trabajo. A más caudal más gasto.

Velocidad de avance: a más velocidad menos gasto.

La separación de las boquillas en la barra: a más separación menos gasto.

$$\text{Gasto(litros/ha)} = \frac{\text{Caudal boquilla (litros/minuto)} \times 600}{\text{Velocidad (km/h)} \times \text{separación entre boquillas (metros)}}$$

Ejemplo: boquilla de 1 litro/minuto, velocidad 2 km/h, separación 0.5 metros

$$\text{Gasto(litros/ha)} = \frac{1 \text{ (litros/minuto)} \times 600}{2 \text{ (km/h)} \times 0.5 \text{ (metros)}} = \frac{600}{1} = 600$$

De esta manera puedo saber el gasto si fijo la velocidad y el caudal.

Si lo que quiero es saber el caudal necesario para aplicar un determinado gasto a una velocidad dada, entonces (en el caso de este ejemplo):

$$\text{Caudal boquilla (litros/minuto)} = \frac{\text{Gasto (l/ha)} \times \text{velocidad (km/h)}}{600}$$

$$\text{Caudal boquilla (litros/minuto)} = \frac{600}{2} = 300$$

Y si lo que necesito es saber la velocidad de avance necesaria para realizar un gasto con un caudal de boquilla dado, entonces:

$$\text{velocidad (km/h)} = \frac{1200 \times \text{Caudal boquilla (litros/minuto)}}{\text{Gasto (l/ha)}}$$

3. Inspecciones periódicas de los equipos de aplicación de productos fitosanitarios.

Se encuentra regulado por el RD 1702/2011 de Inspecciones periódicas de los equipos de aplicación de productos fitosanitarios.

Una correcta aplicación de productos fitosanitarios requiere una distribución homogénea del producto, y que esté de acuerdo con las dosis autorizadas y recomendadas, al objeto de evitar efectos nocivos o perjudiciales en la salud humana y el medio ambiente. Una deficiente regulación de los equipos o máquinas de aplicación puede dar lugar a distribuciones anómalas y la presencia de desperfectos, averías o desajustes puede originar fugas o vertidos de producto en lugares inadecuados, así como gastos innecesarios y reducir la vida útil de la máquina.

3.1 Equipos objeto de inspección:

1. Equipos móviles de aplicación de productos fitosanitarios, inscritos en el ROMA y utilizados en la producción primaria, agrícola y forestal y que correspondan a algunos de los siguientes géneros de máquinas:

- Pulverizadores hidráulicos (de barras o pistolas de pulverización).
- Pulverizadores hidroneumáticos (atomizadores)
- Espolvoreadores.
- Equipos instalados en el interior de invernaderos u otros locales cerrados.

2. Se excluyen del ámbito de aplicación de este real decreto los pulverizadores de mochila y los pulverizadores de arrastre manual (carretilla) con depósito de hasta 100 litros.

3.2 Periodicidad de las inspecciones:

Al menos una vez, en una estación de Inspección Técnica de Equipos de Aplicación de Productos Fitosanitarios, con anterioridad al 26 de noviembre de 2016.

Los equipos nuevos, adquiridos después de la entrada en vigor del presente real decreto, deberán inspeccionarse, al menos una vez, dentro del plazo de los cinco primeros años.

Las inspecciones posteriores deberán realizarse como máximo cada cinco años, salvo para los equipos cuyos titulares sean: Empresas de servicios de trabajos agrarios, ATRIAS (Agrupaciones para Tratamientos Integrados en la Agricultura), ADS (Asociaciones de Defensa Sanitaria) y Cooperativas agrarias, para los que el periodo entre inspecciones será como máximo de tres años.

A partir del año 2020, las inspecciones deberán realizarse cada tres años en todos los equipos.

3.3 Estaciones de Inspección:

Para realizar la inspección, los equipos de aplicación contemplados en el ámbito de aplicación de este real decreto, deberán estar registrados en el ROMA (Registro de maquinaria agrícola)

Las estaciones de Inspección Técnica de Equipos de Aplicación de Productos Fitosanitarios ITEAF son las autorizadas para realizar las inspecciones, en la Región de Murcia hay dos reconocidas, a la fecha actual.

CIMA 05, con sede en Águilas

CENTRO TECNOLÓGICO DEL METAL, con sede en el polígono de San Ginés Murcia.

Las ITEAF deberán disponer de unidades móviles para la realización de las inspecciones en las instalaciones de cooperativas y empresas agrarias donde el desplazamiento de la maquinaria sea más fácil para el agricultor; y deberán disponer del equipamiento e instrumentación necesarios para la realización de las inspecciones, calibrado y de funcionamiento fiable y contrastado.

El personal Técnico de las ITEAF realizará la inspección en presencia del operario habitual de la máquina, le asesorará sobre el manejo idóneo de la maquinaria, y valorará los defectos resultantes de cada inspección, tanto para la salud del aplicador como para el medio ambiente.

3.4. Resultados de las inspecciones.

La estación ITEAF emitirá un certificado por cada uno de los equipos inspeccionados, junto con un boletín de resultados que contemple cada uno de los elementos del equipo inspeccionados y los defectos, tanto leves como graves, encontrados en la misma

El resultado de la inspección será favorable cuando no se haya detectado ningún defecto grave. Se entenderá como defecto grave cuando éste afecte gravemente a la distribución del producto, a la seguridad del operario o al medio ambiente,

Cuando el resultado de la inspección sea favorable, la estación ITEAF proporcionará al titular del equipo, el correspondiente certificado junto con un distintivo autoadhesivo que se colocará en un lugar visible del equipo indicando el año límite en que debe pasar la próxima inspección.

Cuando el resultado de la inspección sea desfavorable debe realizarse una nueva inspección, que debe ser en la misma estación, con un plazo máximo de 30 días, no pudiendo utilizar el equipo hasta que se subsanen las deficiencias.

3.5. Cómo se realiza la inspección de los equipos de aplicación de productos fitosanitarios.

El objetivo de la inspección es comprobar que la máquina funciona fiablemente, asegurando que los productos fitosanitarios puedan dosificarse y distribuirse correctamente y se impidan fugas de dichos productos.

La máquina debe ser segura para el aplicador, la salud humana y del medio ambiente. Los ajustes deben ser simples y precisos y las operaciones controladas fácilmente por el operador.

Los principales elementos a revisar son:

1) Protección de la transmisión de la toma de fuerza tanto del eje como las campanas de protección de la bomba y el tractor debe estar en buen estado para garantizar que no hay riesgo.

2) Protección delantera y trasera de los ventiladores de los atomizadores serán completas y que impidan la manipulación.

3) La bomba debe garantizar un volumen de aplicación estable y fiable. Se comprueba que se alcanza y mantiene la presión de trabajo con el removedor abierto y todas las boquillas del equipo.

4) Los dispositivos de agitación deben asegurar la mezcla de los fitosanitarios en el tanque de pulverización

5) Los tanques para pulverización tendrán el indicador de contenido del tanque legible, los dispositivos de llenado, los tamices y filtros en buen estado y el vaciado será mediante una llave, que se pueda manipular de forma segura

6) El regulador de presión tiene que ajustar fácilmente la presión de trabajo y mantenerla constante con un número constante de revoluciones de la bomba, para garantizar que el caudal de aplicación es estable

7) Los manómetros se comprueban admitiendo una tolerancia de más o menos un 10%

8) No habrá fugas de los tubos o mangueras cuando el equipo esté funcionando a la presión máxima.

9) La barra de pulverización debe encontrarse en buen estado y ser estable en todas las direcciones y tener los portaboquillas dispositivo para evitar el goteo cuando cese la pulverización.

10) El caudal de cada una de las boquillas no se desviará en más o menos un 10% del caudal nominal a esa presión o del caudal medio de las del equipo.

11) La distribución transversal de la pulverización obtenida con el solape de las boquillas será homogénea.

3.6. EJEMPLO DE INSPECCION DE UN PULVERIZADOR HIDRÁULICO DE BARRAS.



Comprobación de la protección de la transmisión cardánica del eje y la campana de la bomba.



Depósito de agua limpia para uso en lavado de manos y ojos en caso de contacto con fitosanitarios.



Barra de pulverización a inspeccionar. Se aprecia el buen solape obtenido por las boquillas de abanico.



Prueba del pulverizador con agua sobre asfalto



Comprobación del filtro de entrada a la bomba, que no tenga roturas ni suciedad.



Comprobación del manómetro, subiendo la presión y después bajando.



Sistema para recogida de caudal emitido por cada boquilla.



Banco de recogida de los caudales de las distintas boquillas.



Resultado en las probetas del banco de pruebas de los



Traslado al ordenador de los valores y tratamiento estadístico

RESUMEN:

1. Limpieza y mantenimiento

La adecuada limpieza de los restos de caldo fitosanitario tras las aplicaciones nos alarga la vida útil de la máquina y nos evita problemas de fitotoxicidades al cambiar de cultivo.

Un mínimo mantenimiento realizado por el aplicador evitará averías más graves y costosas.

2. Regulación de los equipos

Para ajustar tanto la dosis de aplicación como las características de la pulverización (tamaño de gota, penetración en la masa vegetal...) el aplicador puede regular distintos aspectos de la máquina de aplicación:

Tipo de boquilla: genera distintos tipos y tamaños de gota

Presión de trabajo: cambia el caudal y tamaño de gota

Velocidad de avance: reduce o aumenta la dosificación

Volumen de aplicación o gasto en litros/ha: permite ajustar la dosificación del fitosanitario

3. Inspecciones periódicas de los equipos de aplicación de productos fitosanitarios.

Están reguladas por el RD 1702/2011 de Inspecciones periódicas de los equipos de aplicación de productos fitosanitarios, que establece su obligatoriedad excepto para mochilas manuales y carretillas de hasta 100 litros.

La inspección abarca todas las partes de las máquinas, incidiendo en los aspectos de seguridad para el aplicador (evitar accidentes mecánicos del funcionamiento de la máquina y de contaminación con fitosanitarios) y seguridad para el medio ambiente (evitar derrames accidentales y dosificaciones incorrectas tanto en cantidad como en localización del fitosanitario en el cultivo).

Tema: 12

PRÁCTICA DE APLICACIÓN DE PRODUCTOS FITOSANITARIOS



Introducción:

El alumno realizará un tratamiento fitosanitario en la parcela de prácticas hortofrutícolas preparadas para tal fin, identificando la plaga o enfermedad si la hubiera. Seleccionando del almacén el producto fitosanitario adecuado, con una interpretación correcta de la etiqueta, para cumplir las acciones necesarias de buenas prácticas fitosanitarias, demostrando correcto uso del E.P.I. y las adecuadas condiciones de seguridad y regulación de la maquinaria a emplear, en la que se aplicarán las medidas más elementales de dosificación.

Objetivos:

- Instruir para la aplicación correcta de productos fitosanitarios, aplicando criterios objetivos de selección, destreza y corrección en el uso del E.P.I, así como el adiestramiento en la detección de patógenos y la elección más idónea del plaguicida a emplear.
- Adiestrar en el manejo de máquinas de tratamientos fitosanitarios, identificando el correcto estado de mantenimiento de las mismas y aplicando métodos apropiados para la mayor efectividad y conservación del medio ambiente.
- Formar en la aplicación de acciones post-tratamientos dirigidas a la limpieza de la máquina y el tractor, mediante métodos de protección medioambiental.

Contenidos:

1. Identificación de plagas o enfermedades en un cultivo de la parcela de prácticas.

Actividad:

- Todos los alumnos entrarán en la parcela de prácticas del cultivo para buscar en hojas, tallos o frutos, la localización de la plaga o enfermedad existente. (Fotos.- 1, 2 y 3)
- En grupo se comentará las anomalías existentes en los distintos focos de agentes patógenos.
- Los participantes explicarán el método utilizado para identificar los patógenos.



Tiempo: 30 minutos

Material del profesor: Lupa cuentahílos.

Material del alumno: Libreta de toma de datos y material de escritura.



Foto 4: Lupa

2. Interpretar la etiqueta del envase del producto a utilizar.

Actividad:



- Leer individualmente la etiqueta de un producto fitosanitario.
- Participando todo el alumnado, comentar los diferentes apartados de la etiqueta como:
Pictogramas, aplicaciones autorizadas, modo y dosis de empleo, plazo de seguridad, riesgos para



- las personas y medio ambiente, frases P y H. (Fotos.- 5 y 6)
- Calcular la dosis necesaria para nuestro tratamiento:
 - Cálculo de porcentaje del producto a utilizar.
 - Cálculo de productos, cuando la dosis es en litros o kilos por hectárea.

Tiempo: 45 minutos.

Material del profesor: Etiquetas y envases vacíos que nunca han sido usados.

Material del alumno: Etiquetas y envases sin uso.

3. Elección y colocación del equipo de protección individual (EPI).

(Como este apartado ha sido tratado ampliamente en el tema 6, se dedicará sólo el tiempo necesario para la correcta colocación del equipo)

Actividad:

- a) Todos los alumnos, valoran los diferentes tipos de EPI, teniendo en cuenta:
- Tipo de cultivo.
 - Tipo y toxicidad del producto a emplear.
 - Condición climática.
 - Condiciones personales.
- b) Todos los alumnos, una vez realizada la elección del EPI se visten correctamente para la realización del tratamiento, comprobando:
- Las características del EPI.
 - La talla correspondiente al individuo.
 - Puntos frágiles en la colocación.
 - La correcta colocación.



Ropa de protección corporal.- (Fotos.- 7, 8, 9 y 10)

La elección depende del tipo de cultivo a tratar y el producto a utilizar.

Nylon.

PVC.

Mono homologado de un solo uso.



Protección respiratoria.- La elección depende de la toxicidad del producto a utilizar y el tiempo de exposición.

Especial atención se prestará a la concordancia entre gafas y máscara respiratoria.



Mascarillas:

- De un solo uso, sin válvula de exhalación, homologada, tipo FFP1, FFP2 y FFP3. (Foto.- 12)
 - De un solo uso, con válvula de exhalación, homologada, tipo FFP1, FFP2 y FFP3. (Fotos.- 11, 13 y 14)
 - Con uno o más filtros recambiables.
- Homologados, con bandas para filtrado de partículas y gases, según tipo de producto a emplear.



(Fotos.- 15 a 22)



Protección visual.- Homologada. Interviene la comodidad al tacto, ventilación periférica, tratamiento antivaho, seguridad, concordancia con la mascarilla y el tiempo de exposición. (Fotos.- 23, 24 y 25)



Protección de manos.- Interviene el grado de sensibilidad, ajuste y comodidad. Guante de emboadura alta. (Fotos.- 26 y 27)



Neopreno
Nitrilo.
Vinilo.

Protección de pies.-

(Foto.- 29 y 30)

Caña normal.

½ caña.

En PVC.



Foto 29: Bota pvc



Colocación del E.P.I.- Siguiendo las pautas de seguridad. Ningún alumno procederá a realizar el tratamiento sin E.P.I. (Foto.- 31)

Tiempo.- 30 minutos

Material del profesor.- Muestrario de equipos de protección individual.

Material alumno.- Equipo de protección individual.



Foto 31: Equipo completo

4. Revisión, preparación y regulación de la maquinaria, con incorporación del producto fitosanitario.

Actividad:

- A nivel de grupo, se revisará el sistema de enganche, protecciones, estanqueidad y homologación de la máquina; elementos del equipo: boquillas, regulador de presión, pistoletes y válvulas de mando de control hidráulico,... Se llevará a cabo la correspondiente regulación.
- Los depósitos accesorios de agua de la máquina de tratamientos se llenarán para mejorar el control medio-ambiental e higiene personal.
- Una persona del grupo medirá/pesará la cantidad de producto/s a añadir en la máquina de tratamientos, utilizando los diferentes utensilios de medición y dosificación, aplicando el método correspondiente, según el tipo de producto a utilizar (polvo mojable, líquido soluble, suspensión coloidal,...) (Foto.- 32 y 33)
- La mezcla de productos fitosanitarios a utilizar, sea líquido o sólido se llevará a cabo con los utensilios pertinentes, reservados en exclusiva para esta actividad, haciendo especial hincapié en el máximo de productos a mezclar y la compatibilidad entre ellos.



Foto 32: Posición correcta en dosificación



Foto 33: Posición incorrecta en dosific.



Foto 34: tercer lavado f. SIGFITO

- Cuando la dosis es de litros o kilos/hectárea, para precisar el cálculo se realizará una prueba en blanco.

f) Se llevará a cabo la operación de tercer lavado. (Foto nº 34)

Tiempo: 45 minutos.

Material del profesor: Materiales y herramientas de calibración y mantenimiento de la máquina fitosanitaria. Productos fitosanitarios. Utensilios de medida y mezcla de productos. Cinta métrica. Maquinaria de tratamientos.

Materiales y herramientas del alumno: Las mismas del profesor y libreta de anotaciones.

5. Realizar un tratamiento fitosanitario en la parcela de prácticas.

Atendiendo al tipo de orientación productiva de los participantes (horticultura al aire libre, fruticultura, invernaderos,...), se optará por elegir el método de atomizador o el de pistolas individuales.



Foto 34: Tratamiento con pistolas

Actividad:

a) Todos los alumnos participarán activamente, de una manera o de otra, en la realización del tratamiento, verificando (Foto 34)

- Homogeneidad del tratamiento en la planta, para evitar la actividad patógena.
- Derivas a suelo por exceso de dosis en la planta tratada.

b) A nivel de grupo, se valora el cálculo realizado en la dosificación, de tal manera que resulte ajustado con la totalidad de la superficie a tratar.

c) Finalizado el tratamiento, a pie de cultivo, invertir la válvula del depósito de enjuague para finalizar la limpieza del depósito principal en el propio cultivo. Consiguiendo: (Fotos.- 35)

- Evitar contaminación de suelos, al utilizar ese primer enjuague sobre el propio cultivo.



Foto 35: Válvula doble vía

Tiempo: 1 hora

Material del profesor: Equipo de protección individual, explotación agrícola, máquina de

tratamientos y tractor agrícola.

Materiales y herramientas del alumno: El mismo del profesor y material de escritura.

6. Acciones postratamiento limpieza y conservación de la maquinaria utilizada en productos fitosanitarios.

Actividad:



Foto 36: Plataforma lavado

- a) Limpieza de la maquinaria empleada para la práctica y realización del tratamiento, en lugar apropiado de recogida de restos de materia activa de productos fitosanitarios. (Foto.- 36)
- b) En grupo, se realiza la limpieza interior de la cuba, bomba, filtros, boquillas y tuberías, así como la parte exterior de la máquina y el tractor, a fin de evitar contaminación medioambiental y asegurar el buen mantenimiento de la máquina. (Foto.- 37)
- c) Un alumno realiza la limpieza de los utensilios de dosificación. (Foto.- 37 y 38)
- d) Al finalizar, cada alumno procederá a la limpieza de los componentes del E.P.I., así como el resto del equipo que no fuera de un solo uso. Los filtros



Foto 37: Filt. Válv. retención



Foto 38: limpieza de filtro

desmontables se limpiarán y se guardarán dentro de una bolsa de plástico cerrada.



Foto 39: Accesorios para dosificación

- e) Se llevarán a cabo las acciones correspondientes a la eliminación de residuos derivados de esta práctica, depositando los restos de los E.P.I. en el lugar destinado a ello, y se aplicará el método de



Foto 40: Filtro

almacenamiento de envases de los productos utilizados, para ser entregados al punto de recogida SGFITO. (Fotos 41, 42 y 43)



Foto 41: Eliminación envases



Foto 42: Eliminación equipos de un solo uso.



Foto 43: Eliminación de envases

Tiempo: 30 minutos.

Materiales del profesor:

Equipos de protección.

Materiales y herramientas de calibración y mantenimiento de las máquinas fitosanitarias. Maquinaria de tratamientos.

Materiales y herramientas del alumno: El mismo del profesor y material de escritura.

TEMA 13

RELACION TRABAJO SALUD: NORMATIVA SOBRE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.



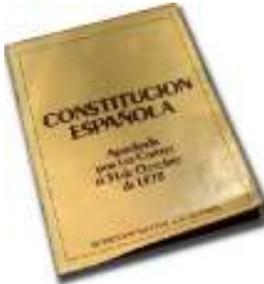
INDICE:

1. Ley de prevención de riesgos laborales
2. Modalidades organizativas de la prevención.
3. La empresa - obligaciones.
4. El trabajador/a – obligaciones
5. El trabajador/a – derechos
6. Participación de los trabajadores.
7. Resumen
8. Autoevaluación

1. LEY DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES:

Todo trabajador/a tiene derecho a una protección eficaz en materia de seguridad y salud laboral, por tanto las empresas tienen la obligación de corresponder a este derecho.

Históricamente la protección de la salud de los trabajadores no ha sido una prioridad para las empresas ni los gobiernos.



Todos hemos tenido noticias de deficientes condiciones laborales tanto en países del tercer mundo como incluso en nuestro país, tanto en tiempo pasado como desgraciadamente en algunas ocasiones en la actualidad. (Trabajadores sin dar de alta, sin recibir formación, etc., etc.)

Aunque gracias a los esfuerzos de los últimos años tanto por parte de organizaciones empresariales y administración pública, hay que reconocer que cada vez tanto los trabajadores como los empresarios están más concienciados sobre la importancia de la seguridad en el trabajo.

En España nuestra ley de referencia en materia de Prevención de riesgos laborales es la Ley 31/1995.

La **Constitución Española** señala que los poderes públicos deben de velar por la seguridad e higiene en el trabajo de todos los trabajadores.

La constitución española y La directiva europea 89/391/CEE, fue el origen de la **Ley (31/1995) LEY DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES (LPRL)**, siendo esta la ley de referencia en España en materia de Prevención de riesgos laborales.

Esta Ley fue modificada y actualizada por la Ley 54/2003.

La Ley de prevención de riesgos laborales por objeto promover la seguridad y salud de los trabajadores, basándose en los siguientes principios:



tiene

Principios básicos de la ley de Prevención de Riesgos Laborales

- Evitar los riesgos.
- Evaluar los riesgos que no se pueden evitar.
- Combatir los riesgos en su origen.
- Adaptar el trabajo a la persona.
- Tener en cuenta la evolución de la tecnología.
- Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro.
- Planificar la prevención.
- Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
- Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.

La prevención de riesgos laborales se debe de basar sobre todo en la actividad preventiva, es decir hay tratar de corregir antes de que ocurra un accidente.

La actividad preventiva se basa en 4 especialidades o áreas:

- a. **Seguridad:** hace referencia al estudio de las condiciones de los materiales, uso de equipos, maquinaria. *Ej. El uso de protección de la toma de fuerza.*
- b. **Higiene Industrial:** Hace referencia a las condiciones producidas por contaminantes ya sean químicos, físicos o biológicos, niveles de ruido, Iluminación, altas temperaturas, etc. *Ej. Estudia el tipo de filtros a usar en mascarillas para el manejo de plaguicidas, etc.*
- c. **Ergonomía y Psicosociología:** Se refieren al diseño del puesto de trabajo, carga física y carga mental. *Ej. Estudia el asiento del tractor, forma de herramientas, etc.*
- d. **Medicina del trabajo:** Estudia y previene las enfermedades de origen laboral. *Ej. Reconocimientos médicos.*



1. Modalidades organizativas de la prevención.

La ley de prevención de riesgos laborales establece en función del número de trabajadores y actividad de la empresa, las siguientes modalidades de gestionar la prevención de riesgos laborales:

- a) Servicio de prevención ajeno.
- b) Servicio de prevención propio.
- c) Servicio de prevención mancomunado.
- d) Asumirla el propio empresario.
- e) Designación por parte de la empresa de uno o varios trabajadores.



Las empresas que realizan tratamientos con plaguicidas al estar incluida en el Anexo I de actividades de riesgo según el R.D 39 /97 solo pueden acogerse a una de las modalidades de prevención siguientes: Servicio de prevención ajeno, Servicio de Prevención Propio o Servicio de Prevención Mancomunado.

A continuación se detallan las 5 modalidades existentes.

- a) **Servicio de prevención ajeno (SPA):** Es la modalidad más utilizada por las empresas.

Las empresas pueden realizar la prevención contratando a un SPA siempre y cuando no tengan cubierta la prevención por medio de alguna de las modalidades anteriores, y no tengan la obligación de constituir un servicio de prevención propio. Los SPA son entidades dedicadas a actividades preventivas que deben estar acreditadas por la autoridad laboral competente.

ESTA ES LA OPCION RECOMENDADA PARA LAS EMPRESAS QUE APLIQUEN PLAGUCIDAS.
--

- b) **Servicio de Prevención Propio (SPP):** Esta modalidad es obligatoria para las empresas que cuenten con más de 500 personas en plantilla y también para las que tengan entre 250 y 500, si se dedican a actividades peligrosas.

Debe contar, como mínimo, con dos especialidades preventivas de las cuatro existentes.

ESTA OPCION ES OBLIGATORIA SI LA EMPRESA DE TRATAMIENTOS DE PRODUCTOS PLAGUICIDAS TIENE MAS DE 250 TRABAJADORES.

- c) **Servicio de Prevención Mancomunado (SPM):** El servicio de prevención mancomunado lo podrán constituir las empresas que desarrollen sus actividades en un mismo centro de trabajo, edificio o centro comercial, las que desarrollen su actividad en un área geográfica limitada y aquellas pertenecientes a un mismo sector o grupo empresarial. Las condiciones de funcionamiento deberán ser similares al de un servicio de prevención propio y siempre deberán garantizar su eficacia y operatividad. Las empresas de un determinado sector que por obligación legal deban de disponer de un servicio de prevención propio, no podrán formar parte de un servicio de prevención mancomunado.
- d) **Asumirla el propio empresario:** Esto solo es posible si la empresa cumple las siguientes condiciones y dispone de la formación mínima.
- Número de trabajadores menor de 10.
 - Desarrollo de la actividad habitual en el centro de trabajo.
 - Actividad de la empresa no incluida como de especial peligrosidad. (anexo I del reglamento de servicios de prevención , R.D. 39/97)

No podrán asumir la vigilancia de la salud, que deberá contratarse con un servicio de prevención de riesgos laborales ajeno.

ESTA OPCION NO LA PUEDE ASUMIR LAS EMPRESAS DE APLICACIÓN DE PLAGUICIDAS, por estar incluida como actividad altamente peligrosa del anexo I del R.D 39/97.

- e) **Trabajador designado:** Las empresas pueden designar a uno o varios trabajadores para ocuparse de la actividad preventiva, siempre y cuando dispongan de la capacidad correspondiente a las funciones a desempeñar y se dedique a tiempo completo.

ESTA OPCION NO LA PUEDE ASUMIR LAS EMPRESAS DE APLICACIÓN DE PLAGUICIDAS, por estar incluida como actividad peligrosa del anexo I del R.D 39/97.

2. La empresa - obligaciones.

Dado que en agricultura hay una gran cantidad de trabajadores autónomos , es importante resaltar que un trabajador autónomo en cuanto contrate a un trabajador, es considerado a todos los efectos en materia de prevención de riesgos laborales como empresa y tendrá que cumplir la normativa aplicable a estas.

La empresa debe de garantizar la seguridad y salud de los trabajadores a su servicio.

La prevención de riesgos laborales debe de estar integrada en la empresa y ser una actividad mas a tener en cuenta como cualquier otro proceso de la misma. (Producción, compras, mantenimiento, etc.)



La empresa en función de todo lo anterior está obligada a:

Organizar la prevención dentro de la empresa y un plan de prevención.

Evaluar los riesgos existentes. (Evaluación

Planificar la actividad preventiva.

Seguimiento permanente de la actividad preventiva para asegurar la eficacia de las medidas.

Revisar la evaluación y en su caso el plan de prevención, de forma periódica, cuando así lo exija la normativa, cuando existan cambios en el puesto de trabajo, ante un daño para la salud o cuando así lo decidan las partes interesadas.

Coordinarse en materia de prevención, cuando en un mismo centro de trabajo tengan actividades dos o más empresas. Éstas deberán cooperar entre ellas. La empresa titular, informará y dará las instrucciones adecuadas en relación a los riesgos existentes en el centro de trabajo y sobre las medidas de protección y prevención correspondientes, así como sobre las medidas de emergencia y evacuación a aplicar.

Vigilar el cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos por las empresas contratadas, subcontratadas y ETTs.

Garantizar la seguridad incluso previendo las distracciones o imprudencias no temerarias que puedan cometer las personas trabajadoras.



elaborar
Inicial).



Dar prioridad a las medidas de prevención colectiva frente a las individuales.

Proporcionar equipos de protección individual adecuados, siempre que no pueda evitarse con medidas de protección colectiva u otras medidas.

Los equipos de protección deberán adecuarse a la persona sin añadir riesgos ni molestias adicionales.

Informar sobre los riesgos, medidas y actividades de protección y prevención.

Esta información será realizada de manera general a través de los representantes y directamente a cada trabajador para sus riesgos específicos e indicando los medios de protección a utilizar.

Formar en el momento de la contratación, cuando se produzcan cambios de funciones, equipos o tecnologías en el puesto de trabajo.

Garantizar la vigilancia periódica del estado de salud de las personas empleadas.



Analizar situaciones de emergencia y adoptar medidas de primeros auxilios y evacuación para todas las personas empleadas, y comprobar periódicamente su correcto funcionamiento.

Tomar las medidas necesarias ante la existencia de riesgo grave e inminente.

3. El trabajador/a – obligaciones

Los trabajadores de cualquier empresa también tienen obligaciones en materia de prevención de riesgos laborales y su incumplimiento puede ser sancionado por la empresa como un incumplimiento laboral, según establezca la normativa legal aplicable o el convenio.

Todo trabajador está obligado en materia de prevención a:

- **Velar por su seguridad** y salud en el trabajo y por la de aquellas otras personas a las que pueda afectar su actividad profesional.

- **Usar adecuadamente** las máquinas, herramientas, sustancias peligrosas y, en general cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad.

- **Utilizar correctamente** los medios y equipos de protección facilitados por el empleador.

- **No poner fuera de funcionamiento** y utilizar correctamente los dispositivos de seguridad existentes o que se instalen.

- **Informar de inmediato** a su superior jerárquico directo, y a las personas trabajadoras designadas para realizar actividades de protección y de prevención, acerca de cualquier situación que, a su juicio, entrañe un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.

- **Contribuir al cumplimiento** de las obligaciones establecidas por la autoridad competente.

Cooperar con la empresa para que ésta pueda garantizar unas condiciones de trabajo que sean seguras y no entrañen riesgos.

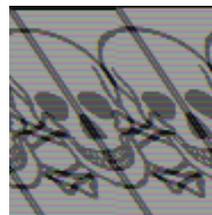
Su incumplimiento tiene la consideración de “incumplimiento laboral” y puede ser sancionado conforme a la normativa legal o de convenio.

4. El trabajador/a – derechos

La ley de Prevención de riesgos laborales, define claramente los derechos de los trabajadores en materia de prevención, que como no podía ser de otra manera coincide en muchos aspectos con las obligaciones de las empresas.

Los trabajadores tienen derecho:

A recibir información directa e individualizada de los riesgos específicos del puesto de trabajo y de las medidas de protección de dichos riesgos así como las medidas de emergencia existentes.



A la formación teórica y práctica suficiente en materia preventiva, centrada específicamente en el puesto de trabajo o función, debiendo ser considerada ésta como tiempo de trabajo.

A participar en la empresa siendo consultados en todas las cuestiones relacionadas con la prevención de riesgos en el trabajo

A tener representación, en las empresas o centros de trabajo que cuenten con seis o más personas en plantilla. El derecho de participación se canalizará a través de los delegados/as de prevención.

A realizar propuestas de mejora en materia de prevención de riesgos laborales.

A interrumpir la actividad y al abandono del puesto de trabajo en caso de riesgo grave e inminente para la vida o la salud, no pudiendo ser objeto de sanción por ello, salvo que se obre de mala fe o se cometa negligencia grave.

A la vigilancia de la salud de forma periódica en función de los riesgos inherentes al trabajo respetando la intimidad, dignidad y confidencialidad de las personas. (Por supuesto está será gratuita para el trabajador)

Es obligación de la empresa ofrecer reconocimientos médicos periódicos siendo voluntario para la plantilla, excepto en algunas situaciones. En el caso de aplicadores de plaguicidas no podrán negarse a realizar este reconocimiento médico.

A la gratuidad de los costes de la prevención. El coste de las medidas tomadas por la empresa en materia de prevención nunca recaerá sobre el trabajador/a

A que adapten o cambien el puesto de trabajo si el trabajador es especialmente sensible. Incluyendo la protección de la maternidad y lactancia.

A recibir los Equipos de Protección Individual necesarios y que estos estén adaptados para garantizar la seguridad.

A recibir copia si se solicita de toda la documentación relativa al plan de prevención de riesgos laborales: Evaluación de riesgos, planificación, relación de accidentes, etc.

5. Participación de los trabajadores.

La participación de los trabajadores en la empresa en materia de prevención de riesgos laborales se realiza a través de:

- a) Delegado de Prevención
- b) Comités de Seguridad y salud.

Los **delegados de prevención** son los representantes de los trabajadores en materia de prevención de riesgos laborales.

Si la empresa tiene 30 o menos trabajadores esta función la tendrá el delegado de personal.

Si la empresa tiene 31 o más trabajadores los delegados de prevención serán elegidos por y entre los delegados de personal.

Variando el nº de delegados en función del número total de trabajadores de la empresa. *Ej: Siendo de 31 – 49 trabajadores= 1 delegado, 50-100 trabajadores = 2, llegando a 8 delegados en las empresas de más de 4000 trabajadores.*

Es competencia de los delegados de prevención:

Colaborar con la empresa en la mejora de las condiciones de seguridad e higiene en el trabajo.

Fomentar entre los trabajadores el cumplimiento de la normativa y directrices establecidas.

Deberán de ser consultados en todo lo referente a prevención de riesgos laborales. (Actuaciones a realizar, planificación, Equipos de Protección, etc.)

Deben de vigilar y controlar las condiciones de trabajo y el cumplimiento de la normativa de Prevención.

El **Comité de Seguridad y Salud** es órgano paritario y colegiado es decir está compuesto por varias personas agrupadas en dos partes: representantes del empresariado y representantes de los trabajadores (Delegados de prevención). Cada parte tiene igual número de representantes y los mismos derechos para la toma de decisiones.

Se debe de constituir en aquellas empresas de más de 50 trabajadores.

Sus facultades y competencias se resumen en:

Promover, debatir y participar en todas las actividades que en materia de prevención se realicen en la empresa.

Deberán estar informados de todo lo relativo a la prevención así como poder acceder a la documentación existente en materia de prevención.

6. Resumen

Todo trabajador/a tiene derecho a una protección eficaz en materia de seguridad y salud laboral.

En España nuestra ley de referencia en materia de Prevención de riesgos laborales es la Ley 31/1995.

Los Principios básicos de la ley de prevención de riesgos son:

- Evitar los riesgos.
- Evaluar los riesgos que no se pueden evitar.
- Combatir los riesgos en su origen.
- Adaptar el trabajo a la persona.
- Tener en cuenta la evolución de la tecnología.
- Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro.
- Planificar la prevención.
- Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
- Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.

Las modalidades organizativas de la prevención de riesgos en las empresas que realicen aplicación de productos plaguicidas son:

- a) Servicio de prevención ajeno.
- b) Servicio de prevención propio.
- c) Servicio de prevención mancomunado.

Obligaciones de la empresa:

Está obligada a cumplir la ley de prevención de riesgos laborales, entre las que destaca:

Realizar evaluación de Riesgos

Planificar y hacer seguimiento de las acciones en materia de prevención.

Realizar vigilancia de la salud

Entregar los equipos de protección individual

Formar e informar a los trabajadores, etc.

Obligaciones del trabajador:

Entre otras obligaciones ya detalladas en el texto podemos destacar:

Velar por su seguridad y la de sus compañeros

Usar adecuadamente las máquinas, herramientas, equipos de protección.

No desactivar dispositivos de seguridad

Informar de inmediato ante cualquier situación peligrosa.

Derechos del trabajador:

Los trabajadores tienen derecho a recibir información, formación, participar en la empresa, poder realizar propuestas, a que le vigilen la salud, recibir equipos de protección de forma gratuita, etc.

Participación de los trabajadores

La participación de los trabajadores en la empresa en materia de prevención de riesgos laborales se realiza a través de la figura del:

Delegado de Prevención.

Comités de Seguridad y salud.

El comité de seguridad es obligatorio en empresas de más de 50 trabajadores y se encarga de tomar las decisiones en materia de prevención de riesgos laborales y está formado al 50% entre representantes de los trabajadores y de la empresa.

TEMA 14

Métodos para identificar los productos fitosanitarios ilegales y riesgos asociados a su uso. Infracciones, sanciones y delitos.



INDICE:

1. Métodos para identificar los productos fitosanitarios ilegales y riesgos asociados a su uso.

1.1 Métodos para identificar fitosanitarios ilegales

1.2 Riesgos asociados al uso de fitosanitarios ilegales.

2. Infracciones, sanciones y delitos.

2.1 Infracciones.

2.2 Sanciones y delitos

OBJETIVOS:

Este tema pretende concienciar e instruir al agricultor para que evite siempre el uso de productos legales, clandestinos, por cuanto podrían provocar daños en sus cultivos, en el medio ambiente y derivar en sanciones.

1. Métodos para identificar los productos fitosanitarios ilegales y riesgos asociados a su uso.

1.1 Métodos para identificar fitosanitarios ilegales

La primera pregunta que debemos hacernos es: ¿qué es un fitosanitario ilegal?

Un fitosanitario ilegal es todo aquel:

- Que no este homologado, que no haya pasado los trámites legales y administrativos requeridos para su comercialización y que, por tanto, no pueda adquirirse en los puntos oficiales de distribución.
- Que sea una falsificación de un producto legal.
- Los productos que estuvieron autorizados en su día pero perdieron su autorización hace tiempo. Por ejemplo benomilo, un fitosanitario que en su momento se podía aplicar pero que ahora se ha prohibido su uso.
- Un fitosanitario comercializado sin etiqueta o con la etiqueta en un idioma distinto al castellano.



Existen diferentes datos sobre el tráfico de fitosanitarios ilegales. Veamos algunos:

La venta de fitosanitarios falsificados o ilegales representa entre el 5% y el 7% del comercio de esos productos en la UE y alcanza un valor de 500 millones de euros, según la Asociación Europea de Protección de las Plantas (ECPA). Datos de esta misma agencia señalan que en 2009 en España se decomisaron más de 100 Tm. de fitosanitarios ilegales.

La EUROPOL ha alertado recientemente sobre la proliferación de plaguicidas ilegales y falsificados en algunos países de la Unión Europea (UE). De hecho, y según datos de esta agencia, se cree que hasta un 25% de todos los plaguicidas actualmente en circulación en algunos Estados miembros de la UE provienen del mercado de pesticidas ilegales.

1.2 Riesgos asociados al uso de fitosanitarios ilegales.

La utilización de fitosanitarios ilegales puede conllevar:

- Daños al cultivo
- Contaminación del terreno
- Un riesgo no controlado para los aplicadores.

- Un riesgo para el consumidor.
- Un riesgo para el medio ambiente

En el caso de detectarse el producto ilegal por parte de la autoridad competente, se inmovilizaría la producción ante el riesgo para el consumidor. Quizás lo más importante es que una actuación aislada puede afectar a todo un sector que trabaja de manera responsable.

De esta manera cuando se aplican fitosanitarios ilegales podemos encontrarnos con multitud de problemas:

- Cierre de mercados europeos a nuestras producciones.
- Multas millonarias y/o penas de prisión para los infractores.
- Una caída de las exportaciones y del consumo.
- Un descenso importante del precio del producto en el que se ha detectado esa aplicación.

Consejos a la hora de comprar un fitosanitario:

Utilizar fitosanitarios **ilegales** tiene **graves** consecuencias



PERDIDA de mercados | CIERRE de exportaciones | MULTAS millonarias para los infractores | DESTRUCCIÓN de crops | RIESGOS para la salud y el medio ambiente | MALA imagen de la agricultura

NO USES fitosanitarios ilegales. **DENUNCIA** a quien los usa.



- Compre los fitosanitarios es un establecimiento autorizado.
- Asegúrese de que la materia activa está autorizada.
- No compre un fitosanitario que no tenga etiqueta, que esté incompleta o que esté en otro idioma.
- Desconfíe de los precios excesivamente bajos. No hay chollos o gangas.
- Exija siempre factura detallada de la compra realizada.
- Compruebe la integridad del envase, con precinto de garantía.
- Es ilegal la venta de fitosanitarios a granel.
- Ante cualquier sospecha contacte con las autoridades.

2. Infracciones, sanciones y delitos.

Infracciones.

La Ley 43/2002 de 20 de noviembre de Sanidad Vegetal, en su capítulo II (artículos 53 al 57) establece las infracciones en la utilización de productos fitosanitarios.

Artículo 53. Calificación de infracciones

Las infracciones contenidas en este capítulo se clasifican en leves, graves y muy graves.

Artículo 54. Infracciones leves

Se considerarán leves las siguientes infracciones administrativas:

- El ejercicio de actividades de comercialización o de servicios, sujetas al requisito de autorización oficial, después de expirar la misma sin haber solicitado en plazo y forma su actualización o renovación, siempre que dicho incumplimiento no se encuentre tipificado como falta grave o muy grave.
- El incumplimiento de los requisitos establecidos con respecto a los libros, facturas, documentos de acompañamiento y demás documentos exigidos, siempre que dicho incumplimiento no esté tipificado como falta grave o muy grave.
- La utilización y manipulación de productos fitosanitarios sin observar las condiciones de uso u otros requisitos exigidos cuando esto no ponga en peligro la salud humana, la de los animales o el medio ambiente.
- Dificultar la labor inspectora mediante cualquier acción u omisión que perturbe o retrase la misma.
- El incumplimiento de los requisitos en materia de titulación o cualificación del personal, cuando así esté establecido para la comercialización y el manejo o utilización de los productos fitosanitarios, siempre que dicho incumplimiento no esté tipificado como grave.

Artículo 55. Infracciones graves

Tendrán la consideración de infracciones graves:

- El ejercicio de actividades de comercialización de productos fitosanitarios sin la correspondiente autorización administrativa.
- La comercialización de productos fitosanitarios cuya naturaleza, composición o calidad, o la de sus envases, difieran significativamente de las condiciones de su autorización.
- La comercialización de productos fitosanitarios con un etiquetado, o información o publicidad que pueda inducir a confusión al usuario sobre los usos y las condiciones para los que fueron autorizados, sobre los requisitos para la eliminación de envases o que no permita identificar al responsable de su comercialización.
- La comercialización de productos fitosanitarios en envases que presenten fugas o roturas, pérdidas importantes del texto del etiquetado o de la información obligatoria, cierres o precintos rotos o que hayan sido trasvasados.
- La manipulación o utilización de productos fitosanitarios no autorizados, o de los autorizados sin respetar los requisitos establecidos para ello, incluyendo

en su caso los relativos a la gestión de los envases, cuando ello represente un riesgo para la salud humana, la sanidad animal o el medio ambiente.

- El incumplimiento de los requisitos en materia de titulación o cualificación de personal, cuando así esté establecido para la comercialización y el manejo o utilización de los productos fitosanitarios, cuando ello represente un riesgo para la salud humana o animal o el medio ambiente.
- Impedir la actuación de los inspectores debidamente acreditados.
- La introducción, circulación, tenencia y manipulación en el territorio nacional de productos fitosanitarios cuando esté prohibida, o sin autorización previa cuando sea preceptiva.

Artículo 56. Infracciones muy graves

Se considerarán muy graves las siguientes infracciones:

- La ocultación a la Administración de la información relativa a la peligrosidad de los productos fitosanitarios por quienes los comercialicen.
- La comercialización de productos fitosanitarios no autorizados o con etiquetado, información o publicidad que oculte su peligrosidad.
- Quebrantar las medidas cautelares poniendo en circulación los productos o mercancías inmovilizadas.
- La manipulación y uso o utilización de productos fitosanitarios no autorizados, o de los autorizados sin respetar los requisitos establecidos para ello, incluyendo, en su caso, los relativos a la eliminación de los envases, cuando ello represente un riesgo muy grave para la salud humana, la sanidad animal o el medio ambiente.

Artículo 57. Responsabilidad por infracciones

Son responsables de los hechos constitutivos de las infracciones tipificadas en la presente ley las personas físicas o jurídicas que los cometan, aun a título de simple negligencia.

No obstante, cuando el objeto de la infracción sea un producto se presumirán responsables:

- De las infracciones en productos envasados y debidamente precintados, la persona física o jurídica cuyo nombre o razón social figure en la etiqueta, salvo que se demuestre su falsificación o mala conservación por el tenedor, siempre que sean conocidas o se especifiquen en el envase las condiciones de conservación.
- De las infracciones en productos a granel o sin los precintos de origen, el tenedor de los mismos, excepto cuando éste pueda acreditar la responsabilidad de un tenedor anterior.
- En cualquier caso, si el presunto responsable prueba que la infracción se ha producido por información errónea, o por falta de información reglamentariamente exigida, y que es otra persona identificada la responsable de dicha información, la infracción será imputada a esta última.
- La responsabilidad administrativa por las infracciones a que se refiere la presente ley será independiente de la responsabilidad civil, penal o de otro orden que, en su caso, pudiera exigirse, en los términos establecidos por el ordenamiento jurídico.

2.2 Sanciones y delitos

La Ley 43/2002 de 20 de noviembre de Sanidad Vegetal en su capítulo III (artículos 58 al 62) establece las sanciones.

Artículo 58. Tipos de sanciones

Las infracciones previstas en la presente ley se sancionarán con multas comprendidas dentro de los límites siguientes:

- a) Infracciones leves, de 300 a 3.000 euros.
- b) Infracciones graves, de 3.001 a 120.000 euros.
- c) Infracciones muy graves, de 120.001 a 3.000.000 de euros.

Se autoriza al Gobierno para actualizar el importe de las sanciones anteriores de acuerdo con los índices de precios al consumo del Instituto Nacional de Estadística.

En todo caso, el límite superior de las sanciones previstas en este artículo podrá superarse hasta el doble del beneficio obtenido por el infractor cuando este beneficio sea superior a dicho límite.



Artículo 59. Graduación de la sanción

La sanción se graduará en función de los siguientes criterios:

- 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 en un 50%.

Cuando un solo hecho sea constitutivo de dos o más infracciones, se sancionará solamente por la que sea más grave.

Dependiendo del tipo de infracción y del daño el órgano competente podrá acordar:

- el decomiso de mercancías
- la destrucción de mercancías
- la retirada de registros o autorizaciones administrativas
- el cierre temporal de la empresa
- la inhabilitación para obtener subvenciones o ayudas públicas.

RESUMEN:

En definitiva con este tema debemos saber diferenciar un fitosanitario ilegal de uno legal. Como ya expusimos el fitosanitario ilegal es todo aquel que no este homologado, que sea una falsificación de un fitosanitario legal, que ya no este autorizado su uso (aunque en su momento lo estuviera), que no tenga etiqueta o esta este en otro idioma diferente al castellano.

También debemos tener claros los efectos que la utilización de un fitosanitario ilegal puede acarrear, y que son: daños a nuestro cultivo, contaminación del suelo, riesgos para los aplicadores, riesgos para el consumidor y riesgos para el medio ambiente.

Por todo lo anterior cuando compramos un fitosanitario debemos tener en cuenta los siguientes consejos: comprar en establecimientos autorizados, asegurarse que la materia activa esta autorizada, no comprar fitosanitarios que no tengan etiqueta, que este incompleta o en otro idioma, desconfiar de precios bajos, exija factura detallada, compruebe precinto de garantía del envase, no compre fitosanitarios a granel y por ultimo ante cualquier sospecha póngalo en conocimiento de las autoridades.

En cuanto a las infracciones, sanciones y delitos, decir que se encuentran reguladas en la Ley 43/2002 de 20 de Noviembre de Sanidad Vegetal, estas infracciones se califican en leves, graves y muy graves y que la cuantía de las sanciones oscila entre los 300 y los 3.000.000 de €.

