



Región de Murcia

USUARIO PROFESIONAL DE PRODUCTOS FITOSANITARIOS

Nivel Cualificado



MANUAL PARA EL ALUMNO

- Tema 01:** Plagas de los cultivos: Clasificación, descripción y daños que producen.
D. Pedro Fernández Molina.
- Tema 02:** Métodos de control de plagas. Importancia de los métodos no químicos. Medios de protección fitosanitaria.
David González Martínez
- Tema 03:** Estrategias y técnicas para la gestión integrada de plagas. Control biológico y otras técnicas alternativas para el control de plagas en distintos cultivos.
M^a del Carmen Gómez Hernández.
- Tema 04:** Sistemas de producción agrícola con indicación de calidad diferenciada: Producción Integrada y Agricultura Ecológica.
David González Martínez
- Tema 05:** Productos fitosanitarios.
Domingo Díaz González
- Tema 06:** Riesgos derivados de la utilización de productos fitosanitarios para el medio ambiente.
Ramón Sarmiento Almira
- Tema 07:** Peligrosidad de los productos fitosanitarios para la salud de las personas de las Personas.
José M^a Ros Piqueras
- Tema 08:** 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
- Tema 09:** Prácticas de identificación y utilización de EPIS
Virgilio Plana Arnaldos
- Tema 10:** Secuencia correcta durante el transporte, almacenamiento y manipulación de los productos fitosanitarios.
David López Romero
- Tema 11:** Tratamientos fitosanitarios. Preparación, mezcla y aplicación.
Domingo Díaz González
- Tema 12:** Métodos de aplicación de productos fitosanitarios
Domingo Díaz González
- Tema 13:** Equipos de aplicación: Descripción y funcionamiento.
Lino Sala Pascual.
- Tema 14:** Limpieza, regulación y calibración de los equipos.
Lino Sala Pascual.
- Tema 15:** Mantenimiento, revisiones e inspecciones periódicas de los equipos
José Méndez García
- Tema 16:** Prácticas de revisión y calibración de equipos. Riesgos relacionados con el uso de Equipos de aplicación de productos fitosanitarios.
Miguel Victoria Manrique. Mariano Vera Mula.
- Tema 17:** Práctica de aplicación de tratamientos fitosanitarios.
Victoria Manrique. Mariano Vera Mula.
- Tema 18:** Eliminación de envases vacíos. Sistemas de gestión. Normativa.
Ginés Zárate Salar.
- Tema 19:** Trazabilidad. Requisitos en materia de higiene de los alimentos y piensos.
Emilio Gaspar Tomás.
- Tema 20:** Relación trabajo salud: Normativa sobre prevención de riesgos laborales.
Emilio Gaspar Tomás.
- Tema 21:** Seguridad social agraria.
Emilio Gaspar Tomás.
- Tema 22:** Curso de capacitación para realizar tratamientos con fitosanitarios
David López Romero
- Tema 23:** 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.

Edita: Comunidad Autónoma de la Región de Murcia Consejería de Agricultura y Agua

© Copyright / Derechos reservados

Coordina y distribuye: Dirección General de Industrias Agroalimentarias y Capacitación Agraria. Servicio de Formación y Transferencia Tecnológica
Plaza Juan XXIII, s/n. - 30071 Murcia

Elaboración: Servicio de Formación y Transferencia Tecnológica

Se autoriza la reproducción total o parcial citando la fuente

ÍNDICE GENERAL

1. Plagas de los cultivos: Clasificación, descripción y daños que producen.....	6
2. Métodos de control de plagas. Importancia de los métodos no químicos. Medios de protección fitosanitaria.	39
3. Estrategias y técnicas para la gestión integrada de plagas. Control biológico y otras técnicas alternativas para el control de plagas en distintos cultivos.	61
4. Sistemas de producción agrícola con indicación de calidad diferenciada: Producción Integrada y Agricultura Ecológica.	97
5. Productos fitosanitarios.....	111
6. Riesgos derivados de la utilización de productos fitosanitarios para el medio ambiente. ...	135
7. Peligrosidad de los productos fitosanitarios para la salud de las personas de las Personas.....	163
8. 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.	183
9. Prácticas de identificación y utilización de EPIS.....	197
10. Secuencia correcta durante el transporte, almacenamiento y manipulación de los productos fitosanitarios.	201
11. Tratamientos fitosanitarios. Preparación, mezcla y aplicación.	221
12. Métodos de aplicación de productos fitosanitarios.	231
13. Equipos de aplicación: Descripción y funcionamiento.	245
14. Limpieza, regulación y calibración de los equipos.	267
15. Mantenimiento, revisiones e inspecciones periódicas de los equipos.	283
16. Prácticas de revisión y calibración de equipos. Riesgos relacionados con el uso de Equipos de aplicación de productos fitosanitarios.	295

17. Práctica de aplicación de tratamientos fitosanitarios.	311
18. Eliminación de envases vacíos. Sistemas de gestión. Normativa.	325
19. Trazabilidad. Requisitos en materia de higiene de los alimentos y piensos.	335
20. Relación trabajo salud: Normativa sobre prevención de riesgos laborales.	345
21. Seguridad social agraria.	359
22. Curso de capacitación para realizar tratamientos con fitosanitarios.	375
23. Métodos para identificar los productos fitosanitarios ilegales y riesgos asociados a su uso. Infracciones, sanciones y delitos.	395

TEMA 1

**Plagas de los cultivos:
Clasificación, descripción
y daños que producen**



INDICE

1. LAS ALTERACIONES DE LOS CULTIVOS. ORIGEN Y DAÑOS QUE PRODUCEN	8
1.1. CAUSAS DE LAS ALTERACIONES.....	8
2. NECESIDADES E IMPORTANCIA DEL CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES.	9
2.1. Las plagas	9
2.2. Insectos	10
2.3. Ácaros	18
2.4. Moluscos, miriápodos, aves y mamíferos.....	20
3. ENFERMEDADES.....	21
3.1. Nematodos	23
3.2. Hongos	25
3.3. Bacterias.....	29
3.4. Fitoplasmas	30
3.5. Virus fitopatógenos.....	31
4. MALAS HIERBAS Y PLANTAS PARÁSITAS.	35
5. ALTERACIONES NO BIOLÓGICAS. FISIOPATÍAS.....	37

OBJETIVOS

- Identificar las causas de las alteraciones en las plantas
- Conocer conceptos básicos de los principales grupos de plagas, enfermedades, malas hierbas y alteraciones fisiológicas
- Integrar de forma global los daños causados por las diferentes alteraciones en los cultivos y establecer adecuadas estrategias de control que supongan minimizar los tratamientos con fitosanitarios



INTRODUCCIÓN

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, tiene por objeto establecer el marco de acción para conseguir un uso sostenible de los productos fitosanitarios mediante la reducción de los riesgos y los efectos del uso de los productos fitosanitarios en la salud humana y el medio ambiente, y el fomento de la gestión integrada de plagas y de planteamientos o técnicas alternativos, tales como los métodos no químicos, en cumplimiento del Reglamento (CE) n.º 1107/2009, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de octubre de 2009, relativo a la comercialización de productos fitosanitarios y de la Directiva 2009/128/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de octubre de 2009, por la que se establece el marco de la actuación comunitaria para conseguir un uso sostenible de los plaguicidas.

Esta ordenación jurídica va a otorgar las herramientas necesarias para que todos los operadores implicados tengan la formación suficiente para alcanzar la meta en la obtención de productos agrícolas con las premisas de garantizar la seguridad alimentaria y el mantenimiento del entorno.

La mejora debe venir basada, por tanto, en una formación eficaz capaz de aplicar las nuevas técnicas de producción más sostenibles a los agrosistemas, generando valor añadido en los mercados internacionales.

Así, el diagnóstico adecuado de una determinada patología, factores, agentes causantes, dinámicas poblacionales, daños, medios de defensa fitosanitaria y demás métodos de control será fundamental como base a la cadena de decisiones asociadas que podrá o no acabar en un tratamiento fitosanitario y que redundará en los beneficios antes mencionados.



1. LAS ALTERACIONES DE LOS CULTIVOS. ORIGEN 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.

Factores que han contribuido al incremento de daños a los cultivos:

- Cultivo de una sola especie/variedad en superficies extensas.
- 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.
- Factores **abióticos** o no biológicos: Son las causas propias del ambiente donde se desarrollan.

Factores bióticos.

Según el agente causante se divide en:

- Animales
 - Vertebrados: mamíferos y aves.
 - Moluscos: caracoles y babosas.
 - Artrópodos: ácaros e insectos.
 - Nematodos.
- Vegetales: Plantas parásitas y adventicias.
- Hongos.
- Bacterias y fitoplasmas.
- Virus y viroides.

Factores abióticos.

- Causas físicas y meteorológicas.
- Condiciones desfavorables del suelo.
- Alteraciones de la nutrición, etc.



2. NECESIDADES E IMPORTANCIA DEL CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES.

Se estima que los agentes nocivos destruyen actualmente entre un 20-40% de la producción agrícola mundial, a pesar de aplicarse métodos directos de control.

El control de plagas y enfermedades permite reducir no sólo las pérdidas de cantidad, sino también de calidad de las cosechas.

El control de plagas y enfermedades es una de las operaciones de los cultivos que suponen un mayor coste y dedicación, sobre todo, en los cultivos intensivos de alto valor económico.

2.1. Las plagas

Las plagas son agentes nocivos que provocan una acción traumática sobre el vegetal. Las constituyen los animales, excepto nematodos. Agronómicamente, se considera a esos fitófagos como "plaga agrícola", cuando causan daños económicos, lo cual depende de sus niveles poblacionales.

Muchas poblaciones de artrópodos fluctúan en la naturaleza en niveles por debajo del nivel de plaga. Sin embargo, en los cultivos casi siempre existen unas pocas especies que no se encuentran en equilibrio, cuyas poblaciones se multiplican extraordinariamente, superando rápidamente el nivel de plaga o umbral. En el control de plagas y otros agentes nocivos se utilizan dos niveles o fronteras; umbral económico de daño y umbral de tratamiento o umbral económico. (Este apartado es ampliamente tratado en el tema 3)

Dentro de las plagas potenciales están las cochinillas (*Planococcus* sp.) y mosquito verde (*Empoasca* sp.).

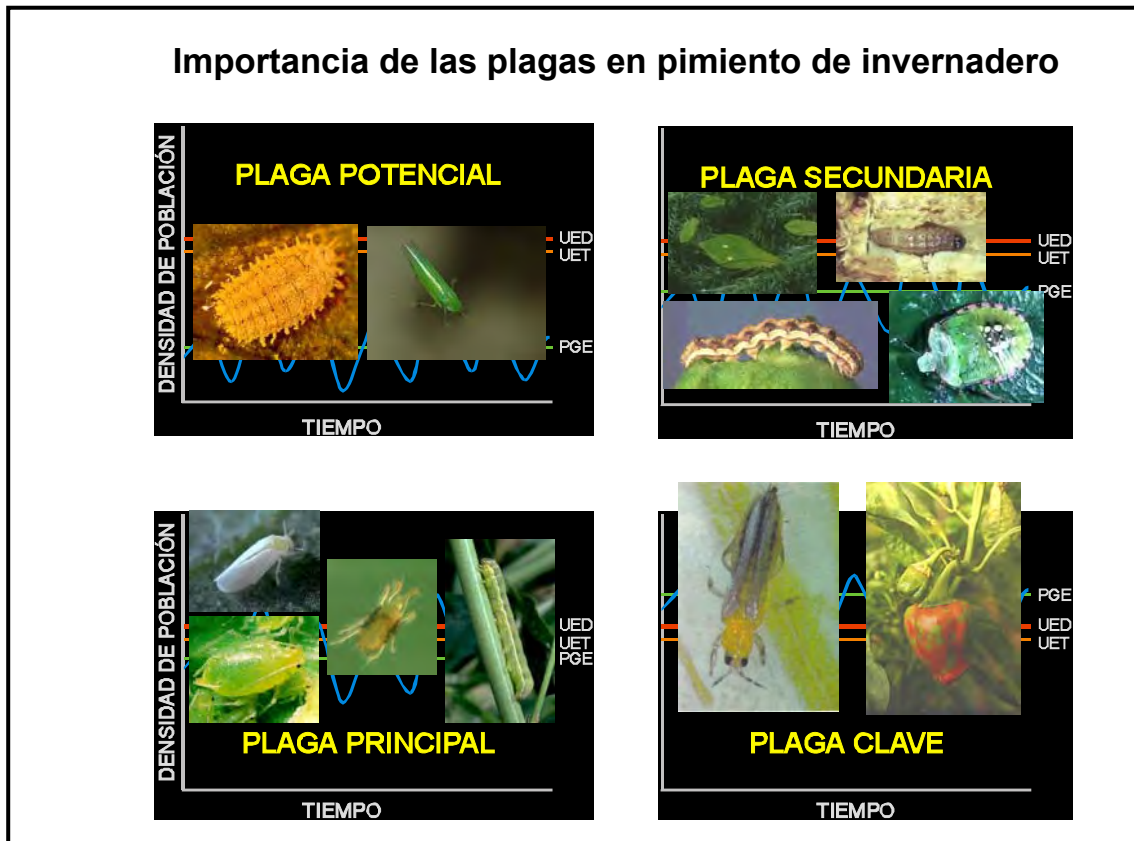
En plagas secundarias están: Especies de pulgones (*Aphis gossypii*, *Aulacorthum solani* y *Macrosiphum euphorbiae*), aunque esta última especie, sobre todo en los últimos años, se puede clasificar en principal, y si el cultivo es ecológico es una plaga clave. Orugas (*Ostrinia nubilalis* y *Heliothis armigera*) y chinche (*Nezara viridula*).

Las plagas principales son: mosca blanca (*Bemisia tabaci*) pulgón (*Myzus persicae*), araña roja (*Tetranychus urticae*) y orugas (*Spodoptera exigua*).

Como plaga clave está el trips (*Frankliniella occidentalis*) no por sus daños mecánicos sino como vector del virus del broceado del tomate (TSWV).



Importancia de las plagas en pimiento de invernadero



Esquema de clasificación de plagas en el cultivo de pimiento bajo de invernadero (Modificado de Lacasa, 2006)

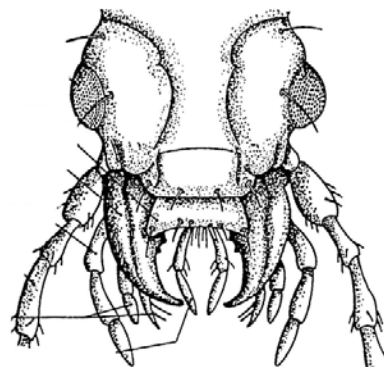
2.2. Insectos

- Cuerpo dividido en cabeza, tórax y abdomen.
- La mayoría son terrestres.
- Es el grupo más rico en especies (~ 1 millón sp.) y el más importante desde el punto de vista agronómico.

1. Morfología

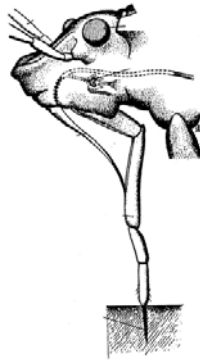
Cabe destacar en la morfología de este grupo la boca, pues es esta quién determina su régimen alimenticio, clasificándose en:

- Masticadores. Cortan y trituran las plantas que les sirven de alimento. Tienen dos mandíbulas, dos maxilares y un labio como piezas de la boca, que sirven para palpar, romper, masticar o triturar el alimento. Ejemplos son los saltamontes, escarabajos, orugas de mariposas.

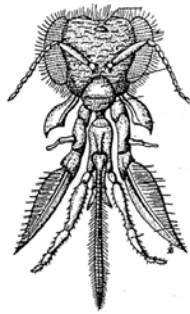




- b) Chupadores. Las piezas bucales se adaptan formando una especie de pico que les sirve para perforar la epidermis de los vegetales, succionando así la savia. Los pulgones, trips y dípteros son ejemplos de ello. Este grupo representa la mayoría de los insectos plaga.



- c) Lamedores. La boca es una lengüeta que raspa y succiona los jugos, como en las abejas.



2. *Biología de los insectos*

2.1 Reproducción.

- Forma más común: Reproducción sexual y ovípara.
- Otras formas alternativas a la sexual:
 - Partenogénesis: Reproducción sin fecundación.
 - Facultativa: Cuando coexiste con la sexual
 - Obligada: No se produce la sexual. No hay machos o son poco frecuentes.
 - Cíclica: Se alterna con la sexual, según estación del año.
 - Hermafroditismo: Los individuos poseen ambos sexos.
- Alternativas a la oviparidad: Viviparismo, las hembras no ponen huevos, paren.



Pulgonés ápteros (sin alas) y alados (con alas) de *Aphis gossypi* en peral.

2.2 Crecimiento.

- Muda: Proceso por el cual el insecto se desprende de la antigua cutícula (exuvio) y forma una nueva más grande. Regulado hormonalmente:
- Estadío: Período de la vida comprendido entre la eclosión del huevo y la primera muda o entre dos mudas consecutivas.
- Metamorfosis: Cambios morfológicos producidos durante el desarrollo del insecto, que dan lugar a diferentes estados o fases en la vida del insecto.
- Estados: Huevo, Larva, Pupa, Adulto.



Exuvios de mosca blanca (*Bemisia tabac*). A: de este exuvio salió un adulto de mosca blanca, B: de este exuvio salió un parásito (*Eretmocerus* sp.) donde se observa la apertura redondeada y de color más oscuro (Fuente: MSA, 2013)



Tipos de metamorfosis:

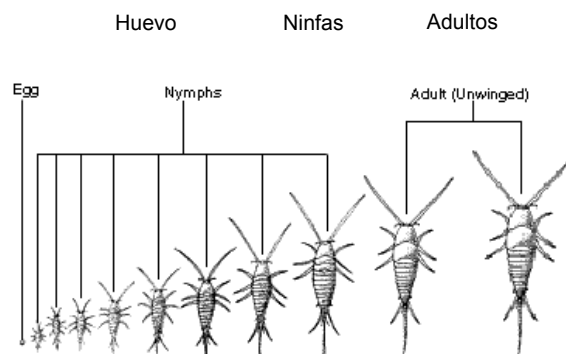
Sin metamorfosis:

- Larvas muy parecidas a los adultos en aspecto y hábitos.

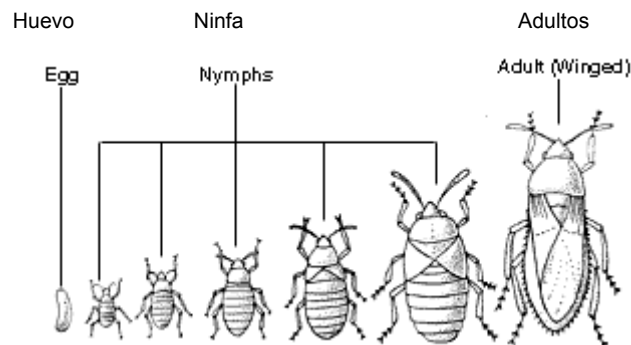
2. Metamorfosis sencill

- Larvas parecidas a los adultos en aspecto y hábitos.

Esquema de desarrollo de insectos sin metamorfosis



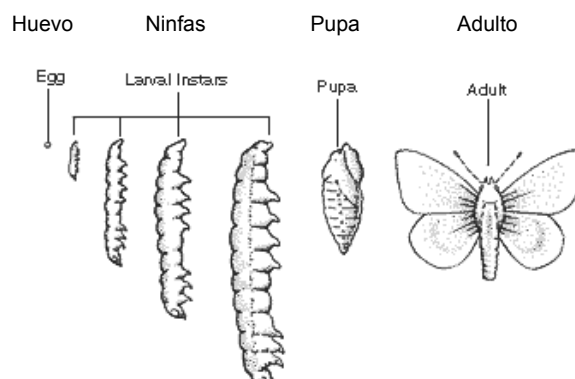
Esquema de metamorfosis incompleta



3. Metamorfosis completa:

- Larvas muy diferentes a los adultos en aspecto y hábitos.
- Pasan por estado de pupa

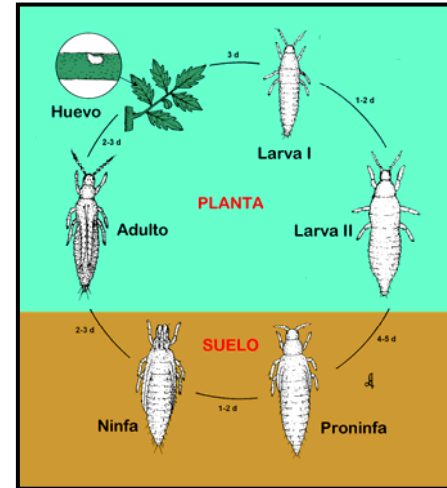
Esquema de metamorfosis completa





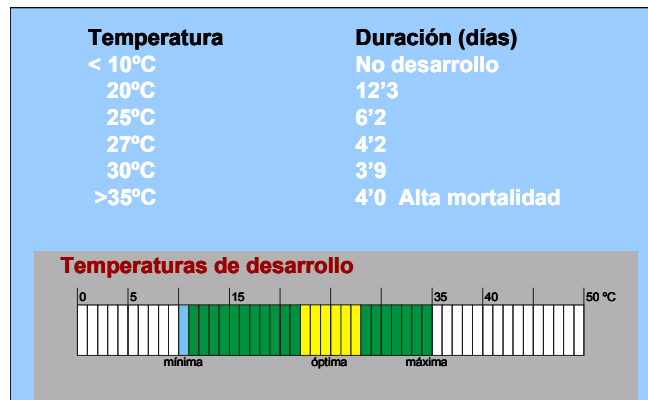
2.3. Otros conceptos sobre insectos

Los insectos pueden tener una o varias generaciones al año, aspecto muy importante a la hora de establecer estrategias de control. La temperatura resulta ser el factor más importante en el desarrollo de los insectos, ya que determina la duración de cada estado del insecto y el número de generaciones que va a presentar en un año.



Ciclo biológico de *Frankliniella occidentalis* (trips)

Cada especie de insecto se va a caracterizar, desde el punto de vista térmico, por temperatura mínima de desarrollo, óptima y máxima. De esta forma y en función del registro de temperaturas se puede predecir el número de generaciones o duración de un ciclo, para ajustar los planteamientos de manejo de las plagas.



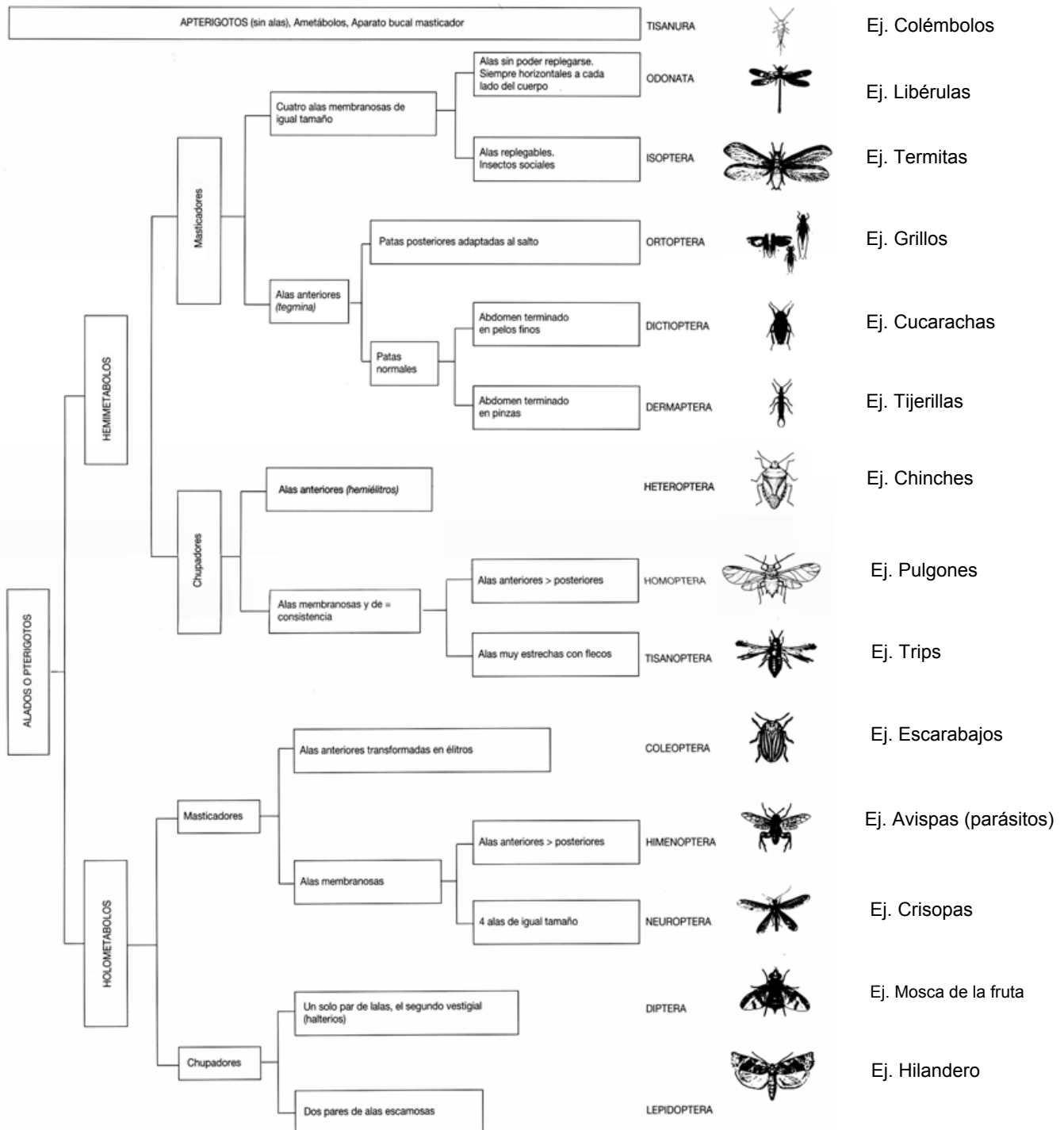
Influencia de la temperatura en la duración del desarrollo de los insectos, en este caso *Frankliniella occidentalis*.



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



Características principales de los órdenes de insectos más comunes y de mayor importancia agrícola





Daños de trips (*Frankliniella occidentalis*) en lechuga



Fuerte ataque de pulgones en brotes de melocotonero

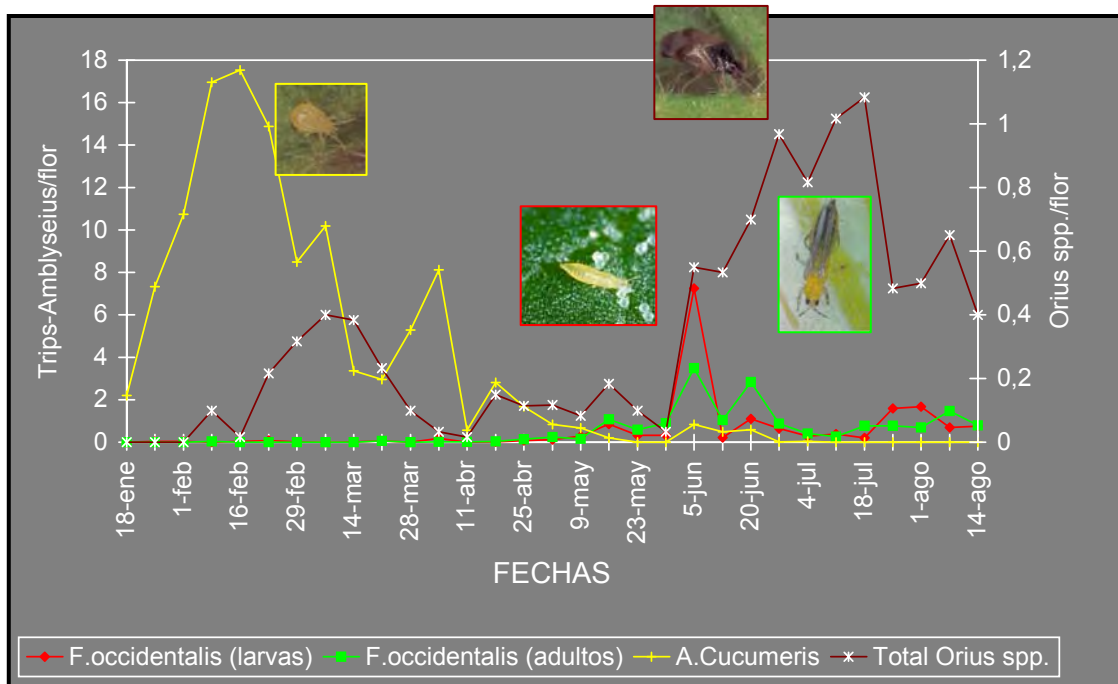


Daños del trips *Frankliniella occidentalis* en: A: nectarina, B: Limón, C: uva de mesa, con posterior rajado, D: naranja.

(Fuente: Lacasa, 2010)



Cuando hablamos de insectos no sólo debemos tener en cuenta aquellos potencialmente dañinos para los cultivos, sino también a los beneficiosos, que son o bien depredadores (depreda a su presa) o parasitoides (vive a expensas de su huésped). Estos tienen una gran importancia en la regulación natural de numerosas plagas. Uno de los mayores exponentes del control biológico de plagas es el pimiento bajo invernadero en el Campo de Cartagena. Las estrategias de control en estos agrosistemas son muy dinámicas, requiriendo de continuas mejoras y cambios. En estos invernaderos para el control de plagas como el trips, mosca blanca y pulgones se emplean insectos y ácaros, tal y como se observa en el siguiente gráfico.



Dinámicas poblaciones del trips *F. occidentalis* y dos de sus depredadores; el ácaro *Amblyseius cucumeris* y el insecto *Orius* spp.



Adulto de *Orius Laevigatus* en hojas de pepino

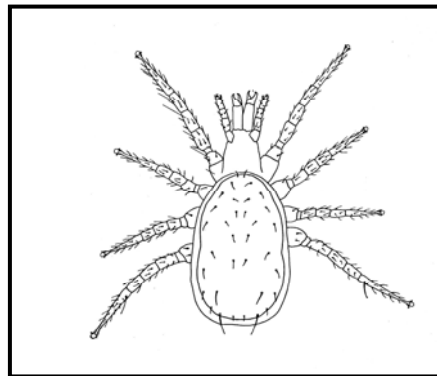


Planta de tomate con abundantes *Nesidiocoris*



2.3. Ácaros

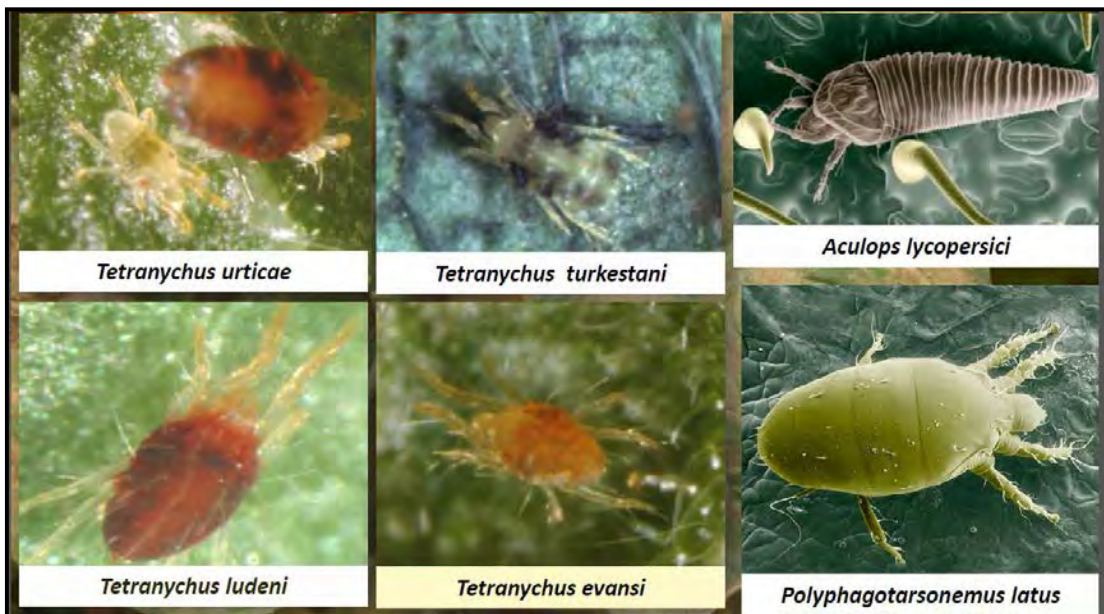
La excesiva presión que se ejerce sobre las diferentes plagas de los cultivos ha tenido en la proliferación de ácaros su exponente más destacable por el desequilibrio entre el binomio plaga y enemigo natural. La fragilidad de este equilibrio ha favorecido a considerar a este grupo como muy importante por los daños que puede llegar a provocar en las plantas cultivadas.



Esquema de un ácaro.

1. Morfología.

- Pequeño tamaño. De 0,1 a 10 mm.



caros fitófagos en hortícolas (Fuente: Francisco Ferragut, 2010)

Son animales del tipo de los artrópodos, 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 larvianas tienen tres pares (erriófidos dos pares).



2. Biología.

- Hábitos alimenticios variados: Fitófagos, saprófagos, micófagos, polenófagos, depredadores, parásitos, (...)
- Reproducción.
 - Sexual y partenogénesis.
 - Ovíparos la mayoría.
 - Fases del desarrollo: Huevo; Larva; Ninfas (2 o 3 estadíos); y Adulto
 - Hábitats variados. Sobre todo terrestres.

3. Clasificación.

Desde un punto de vista agronómico es interesante conocer una distinción entre aquellos que sean fitófagos (daños en plantas) y depredadores (se alimentan de ácaros plaga). Entre los primeros destacan los pertenecientes a las familias de Tetránquidos, Eriófidos, Tarsonémidos, Tenuipápidos, (...). Dentro de los ácaros con efecto depredador y por tanto responsables del equilibrio ecológico estaría la familia de los Fitoseidos.



Adulto de araña roja (*Tetranychus urticae*).



Typhlodromips (Amblyseius) swirskii depredando una lava de mosca blanca (Fuente: Biosbest, 2013)



Amblyseius cucumeris en hoja de pimiento visto en la lupa



Suelta de ácaros depredadores (beneficiosos) en el cultivo pimiento



4. Daños.

4.1. Directos a las plantas.

- Daños a hojas: Los más frecuentes y visibles. Reducen fotosíntesis.
- Daños a los tallos (troncos, brotes, yemas,...)
- Daños a flores
- Daños a frutos y semillas: Los más graves
- Daños a las partes subterráneas: raíces, tubérculos,...

4.2 Daños indirectos a las plantas.

- Pérdida de calidad: Nutritiva, Cosmética (Excrementos, amontonamiento de individuos o de mudas, suciedad).
- Transmisión de enfermedades
 - Transmisión mecánica pasiva: de esporas de hongos o bacterias.
 - Transmisión biológica: Vectores. El patógeno, generalmente un virus, dentro del vector.

2.4. 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 hortícolas.

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

También algunas aves y mamíferos ocasionalmente pueden ocasionar daños importantes en los cultivos, bien conocidos. Agronómicamente este grupo no tiene gran importancia.



Caracoles que pueden alcanzar el nivel de plaga



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.

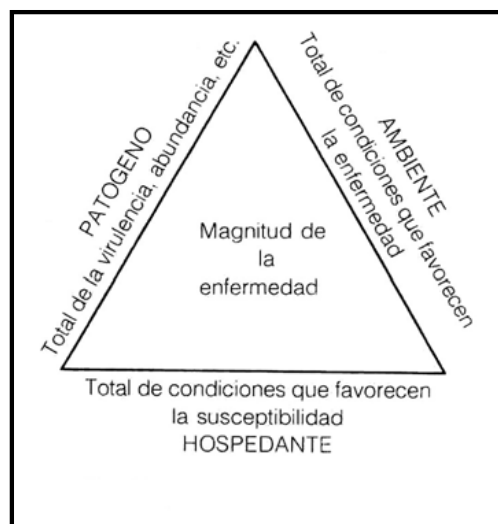
Los agentes causantes de la enfermedad se clasifican en:

- Bióticos:
 - Nematodos.
 - Hongos.
 - Bacterias y fitoplasmas.
 - Virus y viroides.
- Abióticos:
 - Temperatura, humedad, luz, viento, oxígeno, nutrientes, pH, contaminación atmosférica, fitotoxicidad por plaguicidas, (...)

Los síntomas de enfermedad son manifestaciones visibles que muestran las plantas enfermas. Tipos de síntomas comunes:

- Cambios de coloración: amarillos, enrojecimientos.
- Muerte de los tejidos: necrosis, podredumbres, (...)
- Alteraciones del desarrollo: proliferación de tejidos, enanismo, (...)
- Marchitez

La enfermedad es algo más que la simple acción de un patógeno. Es el resultado de la interacción de hospedante, patógeno y medio ambiente, tal y como se demuestra en el siguiente gráfico.



Triángulo de la enfermedad



3.1. Nematodos

Los nemátodos son gusanos microscópicos no segmentados que constituyen el grupo más abundante de animales multicelulares en la tierra, ocupando la mayoría de hábitats. Existen nemátodos bacterívoros, fungívoros, predadores de otros nemátodos, parásitos de insectos y herbívoros o parásitos de plantas. Estos últimos causan importantes daños en los cultivos y a ellos nos referiremos principalmente en este documento.

Debido a su pequeño tamaño y a que viven en el suelo, no pueden verse a simple vista y su estudio eficaz sólo ha sido posible desde hace unas décadas, cuando la disponibilidad de microscopios de alta resolución y la puesta a punto de técnicas para extraerlos del suelo, permitió estudios cuantitativos sobre sus densidades de población y correlaciones con los daños producidos en los cultivos.

Suelen tener forma de hilo, con una longitud entre 0,1 y 2-3 mm y un diámetro unas 20 veces menor que su longitud. Están recubiertos de una cutícula protectora y lo más llamativo de su organografía es el tubo digestivo, compuesto esquemáticamente por un estilete, esófago, intestino y ano. Hábitats variados: Agua, tierra, materia orgánica en descomposición.

En general, presentan seis etapas en su ciclo de vida: huevo, cuatro estadios juveniles y adultos. Los pasos entre estadios juveniles y hasta adulto están separados por mudas. En general, la primera muda de J1 a J2 ocurre dentro del huevo, del que eclosionan como J2s, las cuales constituyen el principal estado infectivo en la mayoría de las especies.

Los nemátodos parásitos de plantas viven en la película acuosa existente en el laberinto de microtúneles del suelo y dentro de los tejidos vegetales. Todos tienen alguna forma de estilete o arpón oral, que les permite perforar la pared de las células del hospedador, e inyectar enzimas que digieren parcialmente el contenido de éstas, antes de que el nematodo lo succione hacia su sistema digestivo. Este proceso de alimentación puede realizarse desde fuera de la planta (ectoparásitos) o desde dentro de la planta (endoparásitos). La mayor parte del daño que los nemátodos causan a las plantas está relacionado en alguna manera con el proceso de la alimentación, pues disminuye la capacidad de las raíces para captar y transportar nutrientes al resto de la planta, lo que se traduce en un debilitamiento general y en pérdidas de producción.

Los efectos de los nemátodos parásitos de plantas (fitoparásitos) sobre los cultivos se subestiman frecuentemente por agricultores y técnicos agrícolas debido a los síntomas inespecíficos que producen, que suelen confundirse con desordenes nutricionales, estrés hídrico, problemas de fertilidad del suelo, así como con otras infecciones secundarias causadas por hongos y bacterias, cuya entrada suele estar facilitada por la acción del nematodo.



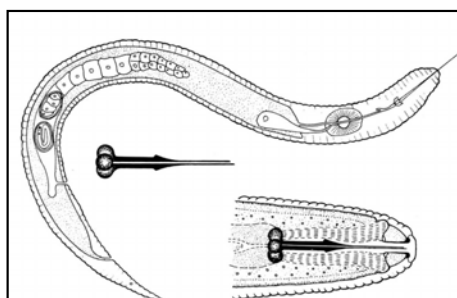
No obstante, estimaciones de diversas fuentes sugieren que los nemátodos parásitos de plantas reducen la producción agrícola mundial entre un 12% y un 20% (Talavera, 2003).

nematodo	Síntomas	Cultivos
<i>Meloidogyne</i>	Agallas en raíces Debilitamiento general de la planta	Hortícolas, cereales, frutales, ornamentales
<i>Pratylenchus</i>	Lesiones y destrucción de raíces Debilitamiento general de la planta	Hortícolas, cereales, frutales, ornamentales
<i>Globodera</i> <i>Heterodera</i>	Cuentas de collar en raíces Debilitamiento general de la planta	Patata, tabaco, remolacha, leguminosas, cereales.
<i>Ditylenchus</i>	Distorsiones en hojas y bulbos Decoloración de los bulbos	Cebolla, ajo, otros bulbos, cereales
<i>Tylenchulus</i> <i>semipenetrans</i>	Deterioro radicular Debilitamiento general de la planta	Cítricos y viña
<i>Xiphinema</i> , <i>Longidorus</i>	Engrosamientos y necrosis radicular Debilitamiento general de la planta Transmisores de virus	Cultivos perennes
<i>Trichodorus</i> , <i>Paratrichodorus</i>	Engrosamientos y necrosis radicular Debilitamiento general de la planta Transmisores de virus	Numerosos cultivos
<i>Aphelenchoides</i>	Distorsiones y necrosis en las hojas	Fresa, crisantemos, lirios y otras ornamentales
<i>Anguina</i>	Distorsiones en las espigas y granos de los cereales	Cereales y pastos

Tabla resumen de los síntomas y cultivos susceptibles a los principales nemátodos fitoparásitos (Talavera, 2003)

1. Biología

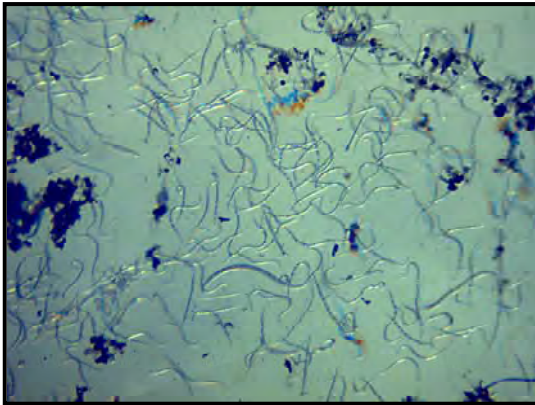
- Reproducción:
 - Sexual o por partenogénesis.
 - En algunas especies son hermafroditas.
- Estados de desarrollo:
 - Huevo: Puestas en el suelo o en las plantas.
 - Juvenil (larva): 4 estadios con aspecto similar a adultos. El primer estadio vive en el interior del huevo.
 - Adulto.



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



- Condiciones ambientales del suelo: Si son desfavorables, se desecan y permanecen en latencia hasta varios años.
- Alimentación: Los fitopatógenos con el estilete inyectan saliva para efectuar una predigestión y toman el contenido de la célula vegetal.



Detalle de multitud de nematodos en agua



Daños de *Meloidogyne incognita* en tomate



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



Plantación de frutales con rodales de árboles secos por nematodos.

2. Propagaci

- Persistencia: se conservan en el suelo bastante tiempo.
- Se mueven nadando en el agua del suelo.
- Tiene una lenta movilidad en sentido horizontal ⇒ Daños en zonas localizadas “rodales”.
- Propagación a largas distancias: material vegetal (restos o de reproducción vegetativa), aperos, herramientas, zapatos, ruedas, y viento.



Meloidogyne incognita en raíces de melocotonero

3. Daños

- Al alimentarse o introducirse en los tejidos provocan heridas en vegetales que sirven de entrada a otros patógenos.
- Sintomatología: Deformaciones, podredumbres de raíces, tallos y hojas, falta de desarrollo.
- Cuando hay daños en raíces, la planta muestra deficiencias hídricas y nutritivas → Marchiteces y clorosis.
- Son una de las causas de la “fatiga del suelo”.
- Son capaces de transmitir virus (El género *Xiphinema* transmite el virus del entrenado corto en la viña)

4. Clasificación

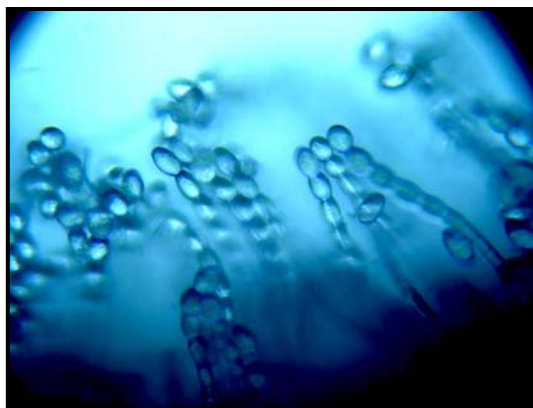
- Endoparásitos: Aquellos que pasan la mayor parte de la vida en el interior de las plantas huéspedes. Son los que más daño directo hacen, produciendo quistes y agallas en las raíces. Los géneros *Meloidogyne* y *Heterodera* son ejemplos de nematodos formadores de nódulos y quistes, respectivamente.
- Ectoparásitos: Viven en el suelo y se alimentan, sobre todo, picando en la extremidad de las raíces. Algunos son principalmente dañinos por facilitar la propagación de enfermedades producidas por virus. Un ejemplo de este grupo lo son los géneros *Xiphinema* y *Longidorus*

3.2. Hongos

- Los hongos forman el reino Fungi
- Heterótrofos: No realizan la fotosíntesis, obtienen los hidratos de carbono sintetizados por otros seres vivos:



- De tejidos muertos: saprofitos
- De tejidos vivos: parásitos obligados o simbioses.
- De tejidos vivos o muertos: parásitos o saprofitos facultativos.
- 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 oidio en pimiento (Fuente: MSA, 2013)

1. Desarrollo y reproducción

- Se alimentan por absorción a través de las hifas, que penetran en las plantas por estomas, lenticelas, heridas o directamente.
- Normalmente se reproducen mediante célula/s especializadas denominadas **esporas**, de origen sexual o asexual.
- Ciclo general: alternancia de las fases asexuales (primavera y verano) con las sexuales (otoño).
- La reproducción sexual se realiza a partir de esporas de origen sexual y la reproducción asexual se realiza a partir de la unión de núcleos o células sexuales.

2. Clasificación

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. Ej: Oidios
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 (mildius)
3. **Hongos internos vasculares.** Se instalan en vasos conductores e impiden la circulación de savia. Ej: verticilosis, fusariosis, (...)



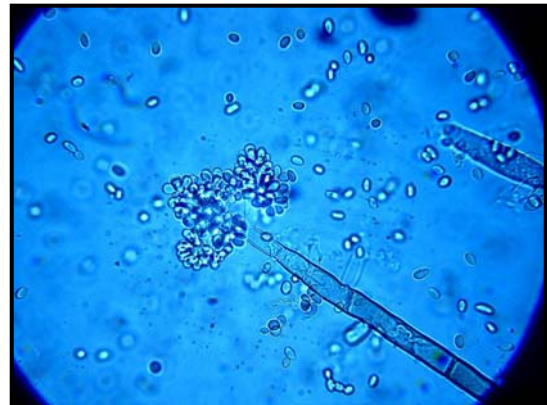
Manchas de oidio en hoja de calabacín (Fuente: MSA, 2013)



Fruto de pimiento con botritis (*Botritis cinerea*)



Frutos de pimiento con botritis (*Botritis cinerea*)



Vista microscópica de *Botritis* sp. (Fuente: MSA, 2013)

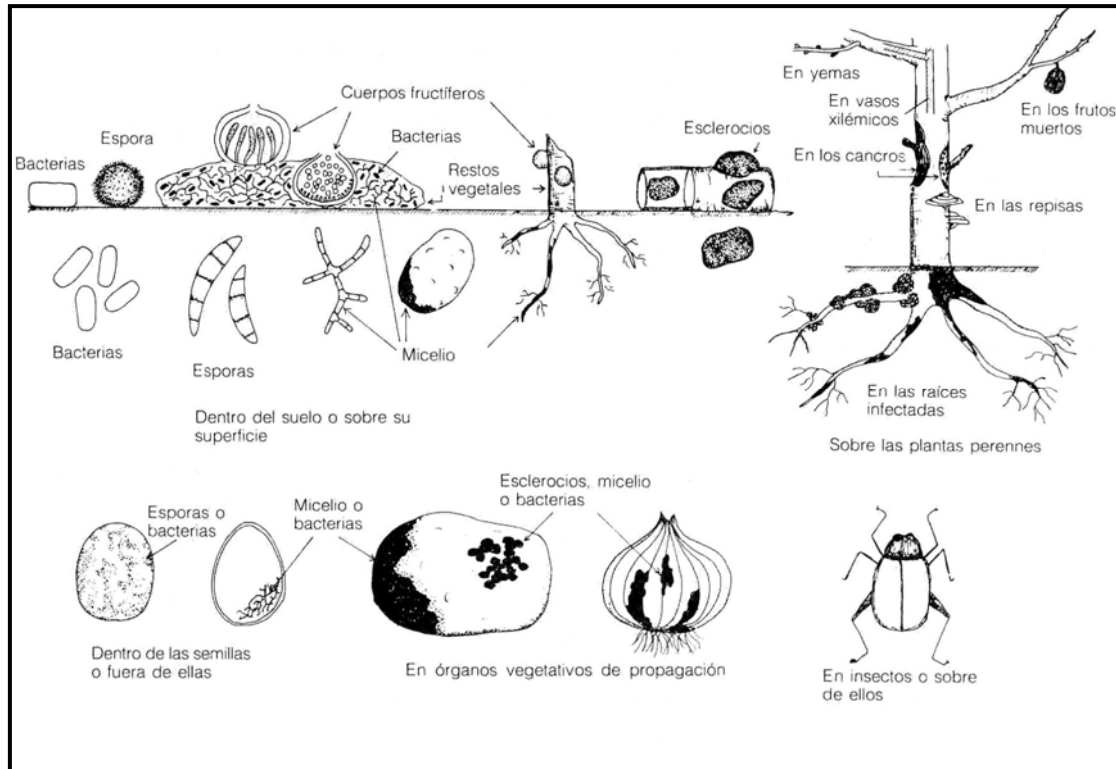
3. Enfermedades producidas por hongos

La sintomatología se caracteriza por:

- Amarillosos, manchas, necrosis.
- Costras, chancros, agallas, deformaciones.
- Podredumbres de tejidos (secas o húmedas).
- Marchitez.

Los factores externos que influyen en el desarrollo de los hongos son:

- La humedad elevada
- Temperaturas medias (entre 15 y 30°C).
- Conservación: en suelo, material vegetal infectado, restos vegetales en descomposición, (...)
- Diseminación: esporas por viento, lluvia, insectos, material vegetal, riego, maquinaria agrícola, (...)



Diferentes posibilidades de diseminación de los hongos.

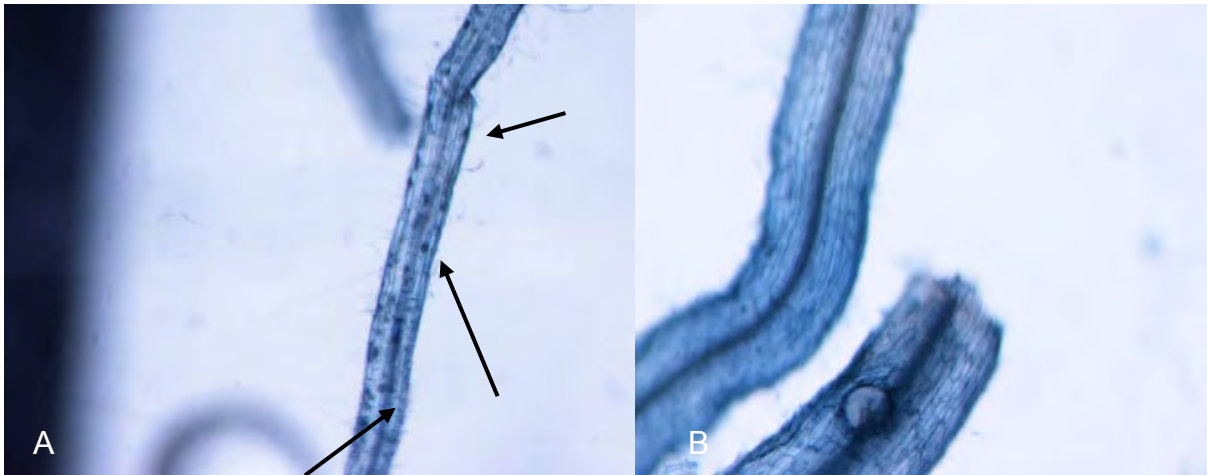


Melocotonero afectado por *Phytophthora capsici*



Daños de *Phytium sp.* en guisante

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 micorrícicos, 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 micorrícicas 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

Otros hongos beneficiosos con actividad frente a otros hongos patógenos son los del género *Trichoderma*.



Placa de PDA con *Trichoderma* sp. (Fuente: Pascual, 2010).

3.3. Bacterias

- Reino: Procarionta
- 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

1. *Biología y propagación*

- Se reproducen por división.
- Les favorece la humedad elevada.
- No pueden perforar la epidermis de las plantas y su entrada la realizan por heridas o aberturas naturales como los estomas, hidatodos, lenticelas, nectarios,...



- Ejemplos de bacterias fitopatógenas serían:
 - Tumores o Cáncer de plantas leñosas (*Agrobacterium tumefaciens*).
 - Tuberculosis del olivo (*Pseudomonas savastoni*).
 - Marchitez bacteriana del tomate (*Clavibacter michiganense*).
 - Podredumbres blandas (*Erwinia carotovora*).



Daños de la bacteria *Agrobacterium* sp. en raíces de melocotonero



Daños de la bacteria *Erwinia* spp. en frutos de pimiento (podredumbre blanda), además de otros hongos postcosecha

3.4. Fitoplasmas

- Reino: Procariota.
- Organización similar a bacterias, sin pared celular.
- Tienen forma de corpúsculos ovoides, con gran plasticidad.
- Tamaño comprendido entre 0,1 y 1 micras.
- Parásitos obligados. Restringidos al floema de las plantas.

1. Transmisión

- Por material vegetal contaminado.
- Por insectos.

2. Sintomatología y daños

- Trastornos del desarrollo: Falta de crecimiento y Crecimiento desordenado (proliferaciones e hipertrofia)
- Cambios de color: Amarillosos, enrojecimientos, (...)



Daños de fuego bacteriano en peral (*Erwinia amylovora*)

3. Ejemplos más comunes:

- “Stolbur“ del tomate. Plantas amarillas y achaparradas.
- "Flavescencia dorada" de la vid. Amarilleamientos en vides blancas y enrojecimientos en tintas.
- Proliferaciones del manzano. Brotaciones anticipadas, frutos pequeños, estípulas enormes.
- Decaimiento del peral. Enrollamiento de hojas, debilitamiento.
- Enrollamiento clorótico del albaricoquero. Brotaciones anticipadas, enrollamiento de hojas, baja producción.

4. Prevención.

Similar a virus.

3.5. Virus fitopatógenos.

- Parásitos obligados.
- Sólo se pueden ver con el microscopio electrónico.
- Composición: Ácido nucleico (ARN o ADN) y proteína

1. Síntomas y daños.

- Mosaico, moteados, manchas en general
- Amarilleos, enrojecimientos, decoloraciones, (...)
- Enanismo o achaparramientos.
- Deformaciones, enrollamientos, filiformismo, (...)
- Descenso de la producción en cantidad y calidad.



2. Diagnóstico.

- Síntomas visuales.
- Transmisión a plantas indicadoras.
- Técnicas serológicas (ELISA) y de biología molecular
- Microscopía electrónica

3. Enfermedades causadas por virus.

- Bronceado del tomate (Tomato Spotted Wilt Virus-TSWV).
 - Muy polífago sobre hortícolas: tomate, pimiento, lechuga, alcachofa, ornamentales, (...)
 - Transmitido por el trips *Frankliniella occidentalis*



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



Síntomas de TYLCV (hoja en cuchara) en planta de tomate

- Hoja en cuchara del tomate (Tomato Yellow Leaf Curl-TYLCV)
 - Ataca a tomate y judía.
 - Transmitido por la mosca blanca *Bemisia tabaci*.
- Virus del mosaico del pepino dulce (PepMV)
 - Se dispersa a través de material vegetal, contacto entre plantas, polinizadores, prácticas culturales.
 - Virus muy agresivo, con una capacidad de diseminación muy grande



Síntomas de PepMV (mosaico del pepino dulce) en planta de tomate

- Virus de la tristeza de los cítricos (Citrus Tristeza Virus-CTV)
 - Decaimiento y muerte de los árboles.
 - Transmisión por injerto y por pulgones.
 - Control mediante patrones tolerantes.



Síntomas del virus de la tristeza en cítricos (CTV)

- Virus de la sharka (Plum Pox Virus-PPV)
 - Afecta a frutales de hueso.
 - Frutos con manchas y deformaciones
 - Transmisión por injerto y por pulgones.



Síntomas de PPV (virus de la sharka) en albaricoques



Síntomas de PPV (virus de la sharka) en nectarina

4. Prevención y control.

- No hay tratamientos curativos.
- Solo 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.
 - Tratar las semillas para eliminar el virus
 - Emplear plantas resistentes o tolerantes



5. Mecanismos de transmisión.

- Por su condición de parásitos obligados → Necesidad de transmitirse de una planta a otra para sobrevivir.
- Modos de transmisión:
 - Semillas
 - A partir de tejidos infectados empleados en propagación vegetativa: yemas (injerto), esquejes, bulbos, (...)
 - Polen
 - Mecánicamente o por contacto. A través de las heridas producidas por: herramientas de poda, roce entre plantas, contacto entre raíces, roces de animales o personas, (...)
 - Por vectores: Muy utilizada por gran número de virus vegetales
 - Invertebrados: Insectos, ácaros, nematodos
 - Hongos (Oidium,...)
 - Bacterias (Agrobacterium)
 - Plantas parásitas
- Transmisión por insectos:
 - Muy importantes la transmisión por: pulgones, trips, moscas blancas, coleópteros, (...)
 - No es un simple transporte mecánico pasivo. Relación compleja entre virus-vector-planta huésped

4. MALAS HIERBAS Y PLANTAS PARÁSITAS.

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. Aunque 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 comportamientos 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

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



Malas hierbas en cultivo de melón intensivo

Plantas parásitas

Plantas que no disponen de clorofila y que 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 (Cuscuta sp.) invadiendo a diferentes especies vegetales.

5. 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 tomate de invernadero



Daños por pedrisco en nectarina

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



Aspecto de un suelo con síntomas de fuerte degradación.



Efectos de la salinidad (cloruros) en el cultivo de pimiento



Hojas de pimiento seriamente afectadas por acumulación de cloruros



Efectos de acumulación de cloruros y posterior inicio de pudriciones en lechuga

Condiciones derivadas de la nutrición. Excesos y carencias de elementos nutritivos con síntomas, más o menos claros,



Deficiencia de zinc en naranjo

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



Fitotoxicidad en limonero tras deriva de cianamida de hidrógeno

TEMA 2

**Métodos de control de plagas.
Importancia de los métodos no químicos.
Medios de protección fitosanitaria.**



INDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	41
2. MÉTODOS DE CONTROL DE PLAGAS	43
2.1. Métodos Culturales.....	43
2.2. Físicos	46
2.3. Mecánicos	48
2.4. Genéticos	48
2.5. Químicos	48
2.6. Biológicos y Biotecnológicos	49
2.7. Legales	50
3. MEDIOS DE PROTECCIÓN FITOSANITARIA.....	50
3.1. Productos fitosanitarios	51
3.2. Equipos de tratamientos fitosanitarios	55
3.3. Organismos de control Biológico.....	57



1. INTRODUCCIÓN

La presencia y dinámica de las poblaciones de fitófagos (plagas y enfermedades) y plantas adventicias (malas hierbas) que acompañan a los cultivos, ha estado íntimamente ligado a la actividad agraria. Debemos considerar que, a pesar de ser indeseables, pertenecen a los ecosistemas que el hombre origina para producir alimentos, ya que estos han evolucionado junto con ellos.

La adaptación de un ecosistema salvaje a una parcela agrícola lleva aparejado inevitablemente un cambio en la mayoría de las especies que lo habitaban. Es notorio que el mero hecho de roturar el suelo para la adecuada implantación del cultivo, conlleva un drástico cambio de la flora arvense anterior y una simplificación de la biodiversidad total del ecosistema.

Esta reducción de la diversidad biológica ocasiona grandes nichos ecológicos que son aprovechados por las especies oportunistas, los ya mencionados fitófagos y plantas adventicias y que se desarrollan, bien directamente a costa de los cultivos o bien, indirectamente por el espacio que se les proporciona.

Este hecho queda suficientemente demostrado observando que, tanto las hierbas como los fitófagos que se desarrollan junto a los cultivos, son sustancialmente distintos a los que se dan en un espacio natural, de ahí que el término “plaga” o “mala hierba” sea un concepto antropológico y no biológico.

Hasta el final de los años cuarenta, los escasos productos químicos con acción plaguicida, eran utilizados como elementos adicionales a prácticas de control mecánicas o culturales que contribuían a paliar los efectos de las plagas. La aparición de los insecticidas de síntesis a finales de la década de 1950, dio paso a la utilización masiva de los productos de una forma indiscriminada y que se basaba en un calendario de tratamientos, que no consideraba, si quiera, la presencia o no de plaga. A esta forma de actuar se le denominó **“lucha química a ciegas”**.

En principio supuso esta forma de operar un avance importante en la mejora de las producciones agrarias, cada vez más demandadas de forma comercial por los acontecimientos sociales que comenzaron a producirse:

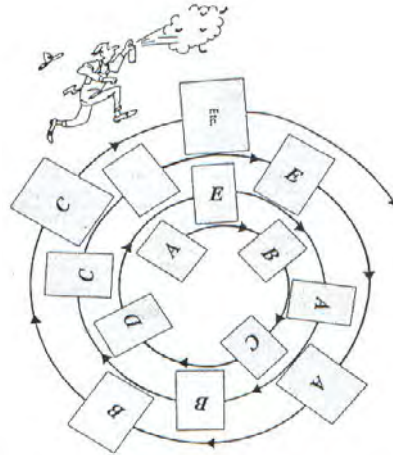
- La aparición de otras actividades económicas más rentables y cómodas distintas a la agraria.
- La emigración masiva de los habitantes del medio rural a las ciudades, con el consiguiente abandono de la actividad agraria de pequeñas escalas (autoconsumo)
- Demanda de alimentos provocada tras los conflictos bélicos.



Con el paso del tiempo este sistema va perdiendo eficacia y se necesita aplicar más plaguicidas y mayor número de tratamientos para conseguir el mismo efecto, debido a la aparición de resistencias y también a resurgencias de nuevas plagas que antes no tenían importancia, al estar controladas de forma natural.

La espiral del uso de insecticidas

- A. Problema de plagas.
- B. Uso de insecticidas.
- C. Resurgencia de nuevas plagas y resistencia.
- D. Más problemas de plagas.
- E. Uso de más insecticidas



Todo ello provocó un aumento extraordinario en el costo del control de plagas, llegando, en muchos casos, a la no rentabilidad del cultivo. Asimismo, la evolución de los medios de transporte y movimientos de material vegetal (incluidos los alimentos) entre territorios, supuso una presencia cada vez más globalizada de plagas y enfermedades que aumentaban las dificultades en su control.

Como consecuencia de la falta de eficacia en las aplicaciones de los plaguicidas, se emprendieron diversos estudios encaminados a determinar los momentos de mayor sensibilidad de los parásitos a los diferentes productos fitosanitarios como también, los destinados al comportamiento de la biología, ecología y dinámica poblacional de las plagas. La realización de las intervenciones en los momentos más adecuados aumentaba su eficacia, lo que supuso una reducción de tratamientos fitosanitarios. A este sistema dirigido a la plaga y en el momento oportuno, se le denomina “**Lucha Química aconsejada**”.

Esta reducción no fue suficiente debido al aumento de los costos de las intervenciones fitosanitarias, motivo por el que se comienza a considerar la asunción de ciertos daños ocasionados por las plagas, pero siempre y cuando el coste de los mismos fuera inferior al del tratamiento. Esto dio lugar al concepto “**Umbral Económico de Tratamientos**”.

En épocas relativamente recientes, estos problemas dieron pie a estudios dirigidos al conocimiento de la fauna auxiliar autóctona, respetándola con productos fitosanitarios selectivos y considerándola desde el punto de vista de control de plagas, lo que se conoce como “**lucha dirigida**”. Pero problemas importantes seguían aun sin ser resueltos:



- Los residuos de plaguicidas en los alimentos, ya que constituían auténticas trabas para la exportación de la producción vegetal por su peligro para la salud de los consumidores.
- El medioambiental, en una sociedad cada vez más sensibilizada con la preservación de la biodiversidad,

Estos inconvenientes adquieren relevancia especial, al ser obligatorio asumir normas cada vez más exigentes en temas medioambientales y en residuos de plaguicidas.

Para dar respuesta a estos retos nace el “**control integrado**”, que no sólo se preocupa de la sanidad del cultivo, sino también de los efectos que produce en el medio natural la aplicación de fitosanitarios, intentando reducirlos al máximo. Se emplean preferentemente métodos de control biotecnológicos y culturales, que por extensión a todos los agentes causantes de provocar alteraciones (no sólo las plagas y enfermedades) en los cultivos, se denomina “**protección integrada**”.

Por último, nace la marca de “**producción integrada**” que abarca, no sólo los anteriores conceptos, sino todos los elementos productivos: desde la plantación hasta que el producto se pone en la cadena de distribución (prácticas culturales, abonados, plaguicidas, revisión de la maquinaria, tratamientos fitosanitarios, postcosecha y hormonales, reciclaje de envases, etc.).

En un nivel superior, desde el punto de vista medioambiental, se encuentra la **agricultura ecológica**, regulada a nivel comunitario y que renuncia a la utilización de fitosanitarios y abonos de síntesis. Ha demostrado ser un sistema de producción de alimentos totalmente viable, al basarse en un adecuado manejo de la biodiversidad que dota al ecosistema de funcionalidad. En las relaciones tróficas se encuentran tan desarrolladas que son raras las situaciones de desequilibrio, tal como ocurre en la naturaleza (ataques de plagas y enfermedades).

2. MÉTODOS DE CONTROL DE PLAGAS

Tienen por objeto eliminar o reducir la incidencia de los fitófagos que afectan al los cultivos. Los podemos clasificar en los siguientes.

2.1. Métodos Culturales

Son operaciones propias del cultivo que se orientan a la prevención de plagas y enfermedades o evitar sus daños. A la hora de diseñar una plantación resulta fundamental que las especies y variedades elegidas estén adaptadas a las condiciones de cultivo. También es importante que las plantas se desarrollen de forma armónica, al ser menos susceptibles a problemas



fitopatológicos que las que presentan deficiencias o excesos nutricionales, o aquellas en las que no se realizan adecuadamente las operaciones culturales (poda, entutorado).

Algunas de las técnicas empleadas son:

Densidad de siembra o plantación

Es fundamental en el establecimiento del cultivo que se adapte a un marco de plantación o densidad de siembra adecuada. La falta de aireación en las parcelas por una alta densidad de plantación puede favorecer la proliferación de patógenos. 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.

Variar la densidad de siembra en hortícolas puede suponer la reducción del número de aplicaciones fitosanitarias al evitar excesos de humedad y se obtienen unos mejores rendimientos productivos.

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. Si se adelanta la plantación a la aparición de la plaga al estar el cultivo más desarrollado y se puede evitar su instalación. Por el contrario, si se atrasa la plantación, la plaga emergente no encuentra hospedante donde alimentarse o reproducirse.

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 frutales, elegir variedades tempranas que se recolectan antes de que suban las poblaciones de esta. En naranjas tardías, recolectarlas antes de que las poblaciones sean tan altas como para producir ataque.

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 y permite que los tratamientos fitosanitarios resulten mas eficaces.



Regulación de la vegetación de la planta

Resulta útil para las plagas cuyo ciclo biológico está 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 al nuevo cultivo, sobre todo aquellas que afectan a la madera o tocones (taladro de la alcachofa, barrenillos, gusano cabezudo, *Zeuzera*.....), así como el inoculo que sirve para la proliferación de enfermedades viroticas transmitidas por insectos (*TYLCV*, *TSWV*.....).

Rotación de cultivos

La mayoría de las enfermedades y plagas son más o menos específicas, es decir, suelen atacar con mayor intensidad a un cultivo determinado. La rotación de cultivos es una técnica que consiste en no plantar especies de la misma 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

Resulta básico en cualquier estrategia de control de plagas. El material vegetal ha de provenir de viveros autorizados y con Pasaporte Fitosanitario para garantizar la sanidad al inicio del cultivo.

Manejo de plantas espontáneas

En la actualidad se ha comprobado que una diversificación de la flora arvense, contribuye de forma positiva a la dinámica de las poblaciones de insectos benéficos, sirviéndoles de refugios y alimentos (polen y néctar) necesarios en determinadas etapas o fases de su vida. Se contribuye así a la reducción de plagas que en su ausencia crecerían sin límites. No obstante, de que en determinadas épocas pueden competir de forma hídrica con el cultivo. El mantenimiento de las hierbas en invierno resulta muy eficaz, así como mantenerlas de forma permanente en los márgenes y ribazos de los cultivos.

Cultivo de plantas refugio, cebo y búnker

Las cebo se basa en intercalar en el cultivo principal especies más apetecibles para la plaga y eliminarlas posteriormente. Otra opción es utilizar plantas repelentes (albaca, tomillo, ajos) para las plagas que atacan al cultivo principal. Las plantas búnker son aquellas distintas al cultivo que se utilizan para



servir de huésped a una plaga inocua al cultivo y sobre la que se desarrollarán las poblaciones de los auxiliares que sí controlan alguna plaga del cultivo principal. Algunas especies de plantas (tabaco, parietaria...) sirven de refugio a auxiliares que combaten a las plagas del cultivo.



Invernadero de hidropónico con plantas de tabaco que sirven de atrayente y refugio de *Nesidiocoris tenuis*, depredador generalista en hortícolas

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.

2.2. 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 algunas plagas de suelo o para 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, esta técnica se denomina **biosolarización**.



Solarización en invernadero de malla



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 el 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 las más utilizadas.



Banda amarilla para monitoreo de moscas blancas

Sonidos y ultrasonidos. Ahuyentadores

Es muy utilizada en las plantaciones de uva de mesa. Se trata de una técnica disuasoria para evitar la entrada de animales, fundamentalmente aves, capaces de provocar daños en los frutos. Las grabaciones de los sonidos, pueden ser de: simuladores de escopetas, emergencia que realizan los pájaros en situaciones de amenaza, los que realizan los depredadores de animales potencialmente dañinos, etc.



2.3. Mecánicos

Son aquellos que 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).

2.4. 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. Ha tenido repercusión muy importante en el control de enfermedades en hortícolas, como son la obtención de variedades y portainjertos resistentes a enfermedades.

La ingeniería genética es una novedosa técnica no exenta de críticas ya que de forma natural no podría producirse. Se basa en la introducción de genes de resistencia ajenos o muy lejanos al vegetal que queremos hacer resistente. Esa resistencia se transmite a las generaciones posteriores y es susceptible de contaminar especies compatibles por hibridación, son los conocidos como los **Organismos Modificados Genéticamente (OGM)**.



Sublimador de azufre. Permite crear una atmósfera sulfurosa en el invernadero que dificulta la instalación y desarrollo del Oídio

2.5. Químicos

Basados en la utilización de productos que actúan sobre las plagas o malas hierbas por toxicidad, alterando su desarrollo o modificando su comportamiento. Resulta fundamental en la eficacia de los tratamientos conocer los hábitos de la plaga a controlar. Si esta se encuentra en la periferia de las plantas, (pulgones, minador....), el tratamiento lo situaremos en el exterior. Por el contrario si se encuentran en el interior (como arañas o cochinillas....), la presión y el gasto de caldo del tratamiento será mayor.



2.6. Biológicos y Biotecnológicos.

Control biológico (Tratado en el tema 3 de este manual)

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. 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.



Trampas alimenticias en mandarinos
contra *Ceratitis capitata*

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 este sistema consiste en atraer a los individuos de una plaga mediante una fuente alimenticia mezclada con una sustancia esterilizante.

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 la 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.



Confusión sexual grafolita y *anarsia* sp. en Melocotonero.



Trampa para monitoreo de noctuidos

Otra modalidad consiste bien en situar el emisor sobre una superficie pegajosa quedando los machos atraídos pegados en ésta o mueren bajos lo efectos de un insecticida volátil en el interior de una trampa. Este método se usa, preferentemente como monitoreo y seguimiento de las poblaciones para decidir si realizar un tratamiento químico.

2.7. Legales

Son normas de obligado cumplimiento dictadas por las autoridades competentes destinadas a evitar la introducción o proliferación de determinados organismos patógenos. Regulan aspectos como 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.

3. MEDIOS DE PROTECCIÓN FITOSANITARIA.

Según define la ley 43/2002 de Sanidad Vegetal los Medios de Defensa Fitosanitaria son *los productos, organismos, equipos, maquinaria de aplicación, dispositivos y elementos destinados a controlar los organismos nocivos, evitar sus efectos o incidir sobre el proceso vital de los vegetales de forma diferente a los nutrientes.*

La evolución de los medios de protección fitosanitaria, ha ido encaminada hacia la selección de aquellos más efectivos y que a un mismo tiempo limiten la contaminación ambiental, reduciendo así los riesgos de los consumidores y aplicadores. Ha estado condicionada por los siguientes aspectos:

1. Dar respuesta a los problemas fitopatológicos de los cultivos.
2. Los conocimientos o avances científicos de cada época.
3. Repercusión contaminante que han tenido en el medio natural.
4. El cumplimiento de las normas fitosanitaria que a su vez han estado condicionadas por los anteriores.



3.1. Productos fitosanitarios

Desde que el hombre adoptó costumbres sedentarias y se convirtió de cazador-recolector a agricultor-ganadero hace unos 10.000 años, tuvo la necesidad de combatir las plagas que atacaban a sus cultivos y al ganado y que mermaban sus producciones y por tanto su fuente de alimentos. La primera etapa de los plaguicidas abarca aproximadamente desde el 3000 antes de Cristo, hasta mediados del siglo XIX y se la conoce como: **“Era de los productos naturales”** Los primeros compuestos orgánicos fueron generalmente sustancias derivadas de los extractos de vegetales o mezclas de sustancias químicas muy poco refinadas, como los piretroides, rotenoides y nicotinoides. La primera referencia a un insecticida corresponde a papiros egipcios del año 3.000 a.C., en los que se documentaba la utilización de diversas soluciones de cobre para el control de hongos en cebada y soluciones acuosas de compuestos arsenicales contra la langosta. Posteriormente Homero en el 1000 antes de Cristo, hace referencia a las propiedades “purificadoras” de la quema de azufre como fumigante que atacaba a los mohos. Plinio el Viejo (23-79 DC) registró la mayor parte de los usos de los primeros insecticidas en su *Historia Natural*. Entre esos usos estaba incluido el de las agallas de un lagarto verde para proteger las manzanas de los gusanos y de la pudrición. Los chinos utilizaron el arsénico en el control de roedores y otras plagas en el año 900. Posteriormente se utilizaron sustancias más complejas, como el jabón, pero que seguían siendo naturales.

La segunda etapa, corresponde a la **“Era de los fumigantes y derivados del petróleo”** y discurre entre mediados del siglo XIX hasta principios del siglo XX, cuando se forja la industria química a causa de la mayor demanda de los fitosanitarios, por la explosión que tuvo la agricultura a nivel comercial. Se lanzaron al mercado una serie de sustancias inespecíficas y a muy bajo costo tales como: acetoarsenito de cobre (verde de París), disulfuro de carbono, sulfato de cobre con cal o el bromuro de metilo. También se descubrió en aquellas fechas que algunas fracciones del petróleo crudo resultaban efectivas para el control de ácaros, cochinillas y diversos hongos.

En los años 20 del siglo pasado se inicia la **“Era de los plaguicidas sintéticos”** con la síntesis y el uso de dinitroderivados. Pero sin duda la sustancia que marcó la época fue el organoclorado DDT. A pesar de que se sintetizó en 1873, no se conocieron sus propiedades insecticidas hasta el año 1939, lo que supuso el Premio Nobel a Paul Herman Muller en 1948 por poner a punto su aplicación como insecticida. Durante la segunda guerra mundial, los ejércitos aliados, consideraron al DDT como estratégico por su actividad contra insectos que transmitían enfermedades tales como la malaria y por su buena tolerancia en los animales de sangre caliente. Posteriormente, su uso fue ampliamente utilizado en la agricultura y ganadería y se pensó que con su ayuda se podría librar de plagas la humanidad.



Una generación más tarde se prohíbe su uso por su gran estabilidad y capacidad de entrar en la cadena trófica, llegándose a encontrar DDT o sus metabolitos en lugares tan apartados como la Antártida. A partir de la década de los 40 se desarrolla la industria de los agroquímicos de síntesis, apareciendo hasta la fecha multitud de sustancias pertenecientes a distintos grupos tales como los organofosforados y carbamatos y los inhibidores de la colinesterasa.

Más recientemente los principios activos basados en la modificación del comportamiento de los insectos como los antialimentarios, reguladores del crecimiento (IGRs), feromonas, las endotoxinas proteicas de origen microbiano (Bt), aceites naturales (limoneno, eugenos...) y la copia de productos de origen natural: piriproxifem, ivermectina, neonicotinoides...(estos últimos se encuentran en la actualidad en tela de juicio, por atribuírsele el *síndrome de la colmena despoblada*, que afecta seriamente a las abejas), conforman la **cuarta generación de los productos** en el control de plagas, donde la alta selectividad y la rápida degradación constituyen las principales ventajas.

Período	Ejemplo	Fuente	Características
1000 a.C.-1800	Azufre, arsénico, piretro, jabón	Productos naturales	Muy poca estabilidad, persistencia y selectividad
1800-1920	Primeros plaguicidas orgánicos: nitrofenoles, clorofenoles, creosota, naftaleno, aceites de petróleo, caldo bordelés...	Química orgánica, productos derivados de la elaboración de gas de carbón, etc.	Muy bajo costo, carecen de especificidad, la mayoría tóxicos para el usuario y medio ambiente
1945-1955	Dinitroderivados, productos orgánicos clorados, DDT, HCH, Aldrin, heptacloro, etc.	Síntesis orgánica	Persistentes, buena selectividad, buenas propiedades agrícolas, buenos resultados en materia de salud pública, resistencia, efectos ecológicos nocivos (bioacumulables)
1945-1970	Inhibidores de la colinesterasa, compuestos organofosforados, carbamatos	Síntesis orgánica	Menor persistencia, cierta toxicidad para el usuario, algunos problemas ambientales
1970-85	Piretroides sintéticos, avermectinas, imitaciones de las hormonas juveniles, plaguicidas biológicos	Síntesis orgánica obtenciones y cultivos biológicos Nuevos sistemas de selección de objetivos	Cierta selectividad, resistencia, costos y persistencia variable

Evolución histórica de los fitosanitarios (adaptado de Stephenson y Solomon, 1993)



En los inicios de la actividad agraria, al igual que ocurriera con las plagas producidas por los artrópodos, los medios para el control de las malas hierbas eran manuales. La lucha química contra los vegetales indeseables es bastante reciente. A finales del siglo XIX se empezó a utilizar sulfato de cobre para controlar malas hierbas en cereales y en las décadas siguientes se usaron con este fin, otros compuestos inorgánicos (cloruro sódico, sulfato de hierro, arsenito sódico e incluso ácido sulfúrico diluido). En 1941 cuando se trataba de hallar nuevos fungicidas e insecticidas, se sintetizó el primer herbicida en EE.UU., el 2,4-D. Se descubrió que era un regulador del crecimiento vegetal que podía ser empleado para el control de malas hierbas dicotiledóneas. En 1943 se logra sintetizar en Inglaterra otro herbicida, el DNOC, y en el año 1945 el MCPA. En 1949 se desarrollan los primeros aceites minerales herbicidas, y a partir de la década de 1950, diversas empresas químicas comienzan a sintetizar gran diversidad de herbicidas, muchos de los cuales son de uso corriente en la actualidad.

En el ámbito legislativo, la primera disposición que se dicta en España para paliar los efectos de las plagas y enfermedades data de 1908 mediante la publicación de la Ley de las Plagas del Campo de 21 de mayo, intenta paliar los efectos de las plagas mediante el tratamiento de los focos que pudieran dar lugar a plagas. Además permitió considerar de utilidad pública la lucha contra plagas como el barrenillo, el arañuelo del olivo, el piojo rojo, la cochinilla australiana de los naranjos, el chancro de los castaños, la mosca de las frutas, la filoxera y la langosta.

Los medios técnicos para combatir artrópodos y ciertas enfermedades eran todavía muy escasos, por lo que se intenta impedir la entrada de agentes nocivos procedentes del exterior, a la vez que se intensifican estudios sobre las principales plagas.

Las necesidades alimenticias de la población española después de la Guerra Civil y de la Segunda Mundial, aconsejaron incrementar la protección de las cosechas de alimentos básicos, por lo que el Ministerio de Agricultura queda facultado para declarar, por utilidad pública, como obligatorio el tratamiento de plagas tan extendidas como:

- Escarabajo de la patata (1944)
- Gusano rosado del algodón (1953)
- Nematodos parásitos (1954)
- Mosca de la fruta (1955)
- Arañuelo, polilla y barrenillo del olivo (1957)
- Moho azul del tabaco, mosca del olivo, rosquilla negra, y repilo del olivo (1962).



El desarrollo de la industria de fitosanitarios junto con la obligatoriedad mediante campañas subvencionadas para combatir las plagas por el Ministerio de Agricultura, dio como resultado la utilización masiva de los plaguicidas y lo que en un principio se pensó que sólo ofrecía beneficios, comenzó a mostrar otros aspectos.

De esta época destacan las disposiciones legislativas en materia fitosanitaria sobre las siguientes cuestiones:

- Clasificación de los plaguicidas en categorías (A, B, C) según su peligrosidad para personas y animales domésticos y prohibición de adquirir y tratar con productos de categoría C a los particulares (23-II-1965).
- Prohibición del DDT (22-III-1971).
- Peligrosidad para la fauna silvestre (31-I-1 973).
- Creación de las Estaciones de Avisos (31-VIII-1973).
- Regulación del uso de herbicidas hormonales (8-X-1973).
- Prohibición del uso de los clorados de larga persistencia (4-XII-1975).
- Prevención de daños a la fauna silvestre (9-XII-1975).
- Creación del Libro Oficial de Movimiento (LOM) de productos fitosanitarios y regulación de su fabricación, comercio y utilización (29-IX-1 976).
- Resolución de Servicio de Defensa Contra Plagas prohibiendo el uso del metil paratión en cítricos (19-IX-1979).

Con la adhesión de España a la Comunidad Económica Europea, la competencia en materia fitosanitaria queda supeditada a lo dispuesto a las normas comunitarias. La publicación de la **Directiva 91/414**, traspuesta a nuestro ordenamiento jurídico mediante el **Real Decreto 2163/94**, que armoniza las legislaciones nacionales de los distintos estados miembros, establece un **sistema único de registro de sustancias activas a partir de la cuales se pueden fabricar formulados**, que deberán ser autorizados por cada país.

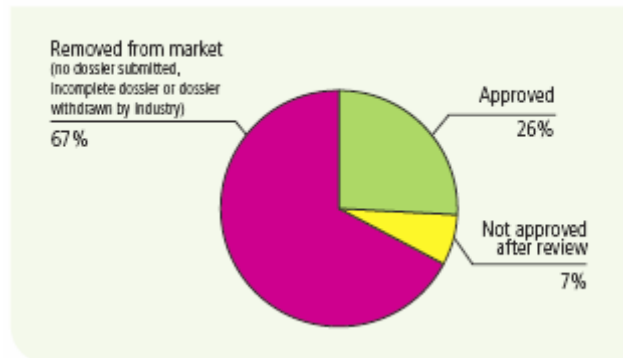
Las sustancias existentes con anterioridad a la citada norma deberían pasar una nueva revisión más exhaustiva, mientras que las nuevas necesitan, para ser incluidas en la lista única comunitaria, ser autorizadas por la Comisión Europea. De las mil sustancias activas autorizadas antes de 1993, un 26% (250) ha superado la evaluación de seguridad. La mayoría de las sustancias, un 67% han sido revocadas porque los expedientes no se presentaron, eran incompletos o fueron retirados por las empresas. Unas setenta sustancias, el 7% no superaron la reevaluación de seguridad y fueron retiradas del mercado.



Para consultar los productos incluidos en el anexo I de la directiva se puede consultar en la web del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente:

<http://www.magrama.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/productos-fitosanitarios/fitos.asp>

Review programme of existing pesticides: overview



Resultado del Programa de Revisión de Sustancias Activas y Productos Fitosanitarios

Por otra parte, las normas que regulan los productos fitosanitarios, cada vez más exigentes y restrictivas, y la progresión de sistemas productivos que no utilizan productos químicos de síntesis, como es el de la agricultura ecológica, determinan la importancia de regular otros medios para el control o la mitigación de los daños que pueden producir las plagas de los cultivos. A tal efecto se publica la **Orden APA 1470/2007**. En su ámbito de aplicación están incluidos los organismos de control biológico, las trampas y otros medios o dispositivos para el control de plagas, los productos no fitosanitarios que puedan favorecer que los cultivos desarrollen vigor o resistencias frente a patógenos o a condiciones ambientales adversas, o permitan mitigar de otra forma los estragos que puedan causar. Se excluyen del ámbito de aplicación de la presente orden los productos fitosanitarios, los fertilizantes, los organismos de control biológico exóticos y los medios de aplicación de los productos fitosanitarios sometidos a normativa específica.

3.2. Equipos de tratamientos fitosanitarios

Mucho se ha avanzado en la aplicación de los productos para el control de los agentes nocivos de los vegetales. Desde el primer pulverizador de mochila con émbolo (diseñado en el año 1887) para tratar el mildiu de la vid, pasando por los pulverizadores de carro arrastrados por caballerías, donde las bombas eran accionadas por las ruedas o por un motor adicional, se ha llegado en la actualidad a los potentes atomizadores turboalimentados arrastrados por modernos tractores.



Primer pulverizador manual con embolo



pulverizador de carro con bomba accionada por los ejes

En cualquier caso, la finalidad del proceso de distribución de agroquímicos radica en depositar, con la mayor eficiencia posible, el plaguicida sobre las áreas ocupadas por las plagas. Este objetivo resulta ideal cuando permite controlar la plaga en cuestión con la mínima cantidad de producto preservando la seguridad de las personas y del ambiente.

Los medios empleados para la aplicación de productos fitosanitarios



Atomizador turbo alimentado arrastrado

determinan en gran medida la eficacia del tratamiento. Cuando un equipo no se mantiene en un correcto estado no se pueden controlar los parámetros del tratamiento: los costes de aplicación o la dosificación, como tampoco se puede obtener una efectividad máxima de aquel. De igual forma, un equipo mal regulado o con desgaste excesivo (en boquillas, manómetro, bomba, etc...) tiene un potencial contaminante muy elevado y riesgos de toxicidad para el agricultor, que aumenta cuando los equipos carecen de las protecciones de seguridad necesarias para evitar accidentes (de la toma de fuerza, de correas y poleas, del ventilador, etc).

Es por ello que en virtud de lo dispuesto en la **Directiva 128/2009** y su trasposición al ordenamiento jurídico nacional mediante los **Reales Decretos 1702/2011 y 1311/2012** determinan el **Marco de Actuación para conseguir un Uso Sostenible de los Productos Fitosanitarios**. Entre otras medidas, establece la revisión obligatoria de los equipos de aplicación de productos fitosanitarios a partir del año 2016.



3.3. Organismos de control Biológico

El término “control biológico” fue usado por primera vez en 1919 referido al uso de enemigos naturales para el control de insectos plaga. Quizá el caso más antiguo de empleo de enemigos naturales (hace al menos 800 años) es el realizado por agricultores chinos que utilizaban hormigas para el control de una chinche desfoliadora de los cítricos. Pero existen también otros hechos históricos documentados de control biológico, así:

- En 1835 se determinó que el problema que afectaba al gusano de seda era el hongo *Beauveria bassiana*.
- En 1878, en Rusia se descubrió que el hongo *Metarhizium anisopliae* controlaba la larva del escarabajo de la remolacha.
- A principios del siglo XX un bacteriólogo japonés descubrió la bacteria *Bacillus thuringiensis* (cuando la aísla de los cadáveres del gusano de seda) y que causaba grandes pérdidas en la sericultura.
- En 1930 el hongo *Trichoderma sp.* otro muy conocido para el control de hongos patógenos del suelo.

Muchas de las utilidades de estos descubrimientos, sin embargo quedaron aparcados por el auge de los fitosanitarios, ya que en aquel momento se considero el remedio más interesante en el control de plagas y enfermedades.

No obstante, el control biológico surge como método científico hacia el final del siglo XIX (1888) gracias al éxito que alcanzo la introducción desde Australia a California de la *Rodolia cardinalis* para la lucha de la cochinilla acanalada de los cítricos.

A nivel mundial, aparecen nuevas empresas especializadas, así como administraciones públicas que ofrecen el material para su liberación a un costo que hace viable su aplicación y en función de la rentabilidad del cultivo.

A continuación y sin ánimo de ser una relación exhaustiva, se relacionan algunas posibilidades de utilización de artrópodos útiles:

Coleópteros

Cryptolaemus montrouzieri: depredador del cotonet.

Rodolia cardinalis: depredador la cochinilla acanalada

Adalia bipunctata: depredador de pulgones en invernaderos.



Himenópteros

Leptomastix dactylopii: endoparásito de cotonet

Aphytis melinus: ectoparásito de piojo rojo o piojo blanco,

Trichogramma spp.: endoparásitos de
huevos de lepidópteros, ***Diglyphus isaea***: parásitoide de
dípteros minadores de las hojas en hortalizas.

Fitoseidos

Phytoseiulus persimilis: contra la araña roja en
invernadero,

Amblyseius cucumeris contra trips.

Chinches

Nesidiocoris tenuis*, *Eretmocerus mundus

Macrolophus caliginosus* y *Dicyphus tamaninii son
depredadores de mosca blanca

Orius spp. contra trips, huevos y larvas de lepidópteros
y otras plagas en invernadero.

Neurópteros

Chrysopa carnea: depredador polífago que combate
lepidópteros y pulgones.

Dípteros

Aphidoletes aphidimyza: mosquito depredador de
pulgones.

Algunos insectos introducidos, tales como *Rodolia cardinalis* o *Cales noacki*, se han aclimatado perfectamente a nuestras condiciones y siempre que seamos respetuosos con la utilización de fitosanitarios selectivos, ejercerán un buen control de la cochinilla acanalada y de la mosca blanca respectivamente.

Como veíamos anteriormente, el control de plagas puede también conseguirse con microorganismos como virus, bacterias, hongos, nematodos, etc., ya porque ejercen una acción infectiva directa sobre el huésped o mediante una acción tóxica debida a los metabolitos obtenidos a partir de ellos. En la siguiente tabla se incluyen algunos de los microorganismos de control biológico:



Tipo	Organismo	Plaga	Actividad	Observaciones
Hongos	Beauveria bassiana Verticillium lecanii Metarhizium anisopliae Trichoderma harzianum	Amplio espectro Insectos " " Hongos de suelo	Infección " " parasitismo	Requieren humedad " " indiferente
Actinomiceto	Sacchaspolysoara spinosa (Spinosad)	generalista	Toxicidad	
Bacterias	Bacillus thuringiensis. Var. Aizawai Var. Kurstaki Var. Tenebrionis Var. Israelensis	Orugas lepidópteros. " Coleópteros Larvas de mosquito.	Proteína cristal Tóxico	Efectivo primeros estadios de la plaga
Virus	Granulosis de la carpocapsa	Lepidopteros (Carpocapsa)	Infección	
Nematodos	Esteinerna carpocapsae	Amplio espectro	Infección	Requiere humedad

Microorganismos comerciales de control biológico

TEMA 3

Estrategias y técnicas para la gestión integrada de plagas.

Control biológico y otras técnicas alternativas para el control de plagas en distintos cultivos.



INDICE

1. ESTRATEGIAS Y TÉCNICAS PARA LA GESTIÓN INTEGRADA DE PLAGAS.....	63
2. CONTROL BIOLÓGICO Y OTRAS TÉCNICAS ALTERNATIVAS PARA EL CONTROL DE PLAGAS EN DISTINTOS CULTIVOS.....	67
2.1. Tipos de control biológico.....	68
2.1.1. El control biológico clásico.....	68
2.1.2. El control biológico aumentativo.....	68
2.1.3. Por último, el control biológico conservativo.....	69
2.2. Tipos de organismos vivos utilizados en el control biológico.....	69
2.3. Tipos de enemigos naturales.....	70
3. PRINCIPIOS GENERALES DE LA GESTIÓN INTEGRADA DE PLAGAS.....	77
4. TOMAS DE DECISIONES EN PROTECCIÓN FITOSANITARIA E INICIACIÓN A LA EVALUACIÓN COMPARATIVA.....	79
4.1. Identificación de la plaga.....	80
4.2. Conocimiento del ciclo vital de la plaga y de sus parásitos.....	80
4.3. Muestreo para evaluar la población de una plaga.....	80
4.4. Establecimiento de un umbral de acción.....	81
4.5. Prevención.....	82
4.6. Elección de una combinación apropiada de técnicas de control.....	82
4.7. Evaluación de los resultados.....	82
5. PRÁCTICAS DE IDENTIFICACIÓN DE PLAGAS Y DE ORGANISMOS DE CONTROL Y SU MANEJO.....	83
5.1. Metamorfosis sencilla:.....	83
5.2. Metamorfosis complicada:.....	89

OBJETIVOS

El presente tema pretende instruir, documentar y sensibilizar a los productores agrarios, con el fin de orientarles hacia una mejor práctica fitosanitaria, en la se utilicen los sistemas adecuados en la eliminación de plagas y enfermedades de los cultivos, favoreciendo el medio ambiente y manejando criterios e instrumentos biológicos a su alcance.



1. ESTRATEGIAS Y TÉCNICAS PARA LA GESTIÓN INTEGRADA DE PLAGAS.

La **Gestión Integrada de Plagas**, según el Real Decreto 1311/2012, de 14 de septiembre, por el que se establece el marco de actuación para conseguir un uso sostenible de los productos fitosanitarios se encuentra definida su artículo 3 como:

“...el examen cuidadoso de todos los métodos de protección vegetal disponibles y posterior integración de medidas adecuadas para evitar el desarrollo de poblaciones de organismos nocivos y mantener el uso de productos fitosanitarios y otras formas de intervención en niveles que estén económica y ecológicamente justificados y que reduzcan o minimicen los riesgos para la salud humana y el medio ambiente. La gestión integrada de plagas pone énfasis en conseguir el desarrollo de cultivos sanos con la mínima alteración posible de los agroecosistemas y en la promoción de los mecanismos naturales de control de plagas”.

También podríamos decir que básicamente consiste en:

“Diagnosticar el problema, elegir el método de control más adecuado y económico para conseguir cultivos sanos y rentables, y además que no tenga repercusiones en la salud humana, ni en el medio ambiente”.

Todas las explotaciones agrícolas deberán aplicar los principios generales de la Gestión Integrada de Plagas a partir del 1 de enero de 2014.

A pesar de que el Manejo Integrado es, posiblemente, el sistema que aporta las soluciones más óptimas a los problemas que supone el control de plagas en agricultura, su puesta en marcha presenta las siguientes inconvenientes:

- El conocimiento de nuestros ecosistemas agrícolas es insuficiente. Un programa eficaz de Gestión Integrada implica un buen conocimiento de los componentes y del funcionamiento del agroecosistema a proteger.
- Existe un mayor grado de riesgo a corto plazo. Los resultados son más “imprevisibles” que los empleados en una agricultura que sólo utilice productos fitosanitarios, aunque a largo plazo los programas de Manejo Integrado resulten económicamente más beneficiosos.
- Mayor complejidad. La corrección de una práctica cultural, la conservación y transporte de un enemigo natural o su introducción en el medio,...



- Necesidad de que el agricultor tenga una importante preparación técnica. Es necesario hacer ver al agricultor que el empleo de ciertas técnicas le permite controlar con eficacia una determinada plaga.
- Mayor dedicación en las observaciones periódicas para estimar los niveles de plaga. Existe un mayor riesgo en las decisiones

Se entiende por **estrategia** la elaboración de un plan para controlar la plaga. La importancia de la plaga viene determinada por las características propias del insecto y por el cultivo. La estrategia puede consistir, por tanto, en introducir modificaciones sobre el insecto, sobre el cultivo o sobre ambos. Los tipos de estrategias pueden ser los siguientes:

1. No tomar medidas (no hacer nada).
2. Reducir la densidad poblacional del fitófago.
3. Reducir la susceptibilidad de la planta.
4. Combinar las dos anteriores.

NO TOMAR MEDIDAS (NO HACER NADA)

No se tomará ninguna medida de control cuando la densidad poblacional del fitófago está por debajo del nivel económico de daños (NED). Este caso suele ocurrir con fitófagos que originan daños indirectos, es decir, que no atacan directamente al órgano cosechable. Para tomar esta decisión, es necesario realizar un muestreo riguroso que nos asegure que lo más apropiado es no tomar medidas.

REDUCIR LA DENSIDAD POBLACIONAL DEL INSECTO

Un concepto fundamental para el manejo integrado de las plagas es la idea de tolerar un cierto número de individuos de una plaga o una cantidad específica de daño causado por una plaga.

La dificultad se encuentra en la determinación del momento en que se debe tomar algún tipo de acción (generalmente la aplicación de un plaguicida) para controlar la plaga y evitar un daño económico.

Se determinan los valores de la infestación de una plaga para los niveles de umbrales económicos mediante el monitoreo, y estos varían según el cultivo y la plaga específicos. La densidad de las plagas puede representarse por insectos por hoja, adultos por trampa,...

¿Cual es la cantidad tolerable? El avistamiento de una única plaga no siempre significa que se necesite el control. Con el fin de ayudar a tomar decisiones sobre cuándo y cómo intervenir para controlar una plaga, tradicionalmente se han definido valores como:



1. **Umbral de Tratamiento o Umbral Económico (UT, UE)**, nivel de población de plaga que al ser sobrepasado necesita una intervención limitante, sin la cual el cultivo corre el riesgo de sufrir pérdidas superiores al coste de las medidas de lucha previstas y a los efectos indeseables que dicha intervención pueda suponer”.
2. **Nivel económico de daños (NED)**, que es la densidad más baja de la población plaga que causa daños económicos (*Pedigo, 1986*);

Si se espera hasta que la densidad de la plaga alcance el NED para tomar una decisión de control, seguramente la plaga aumentará su densidad por arriba de este nivel y causará pérdidas económicas.

El NED es dinámico (puede cambiar cada año) y es diferente para cada cultivo atacado. De este modo, es importante realizar un plan de muestreos secuenciales para estimar la densidad de la población plaga, y teniendo en cuenta el UE, determinar la necesidad de aplicar un control. Algunos cultivos tienen un NED muy bajo soportando muy poco daño sin causar perjuicios económicos (Ej.: las plantas ornamentales). Es necesario entonces, en estos casos, el empleo de un agente de control biológico que actúe rápidamente matando a la plaga. Por lo contrario, hay otros cultivos que son más tolerantes antes de que el daño económico ocurra (Ej.: los cultivos de árboles) y entonces permiten una mayor flexibilidad en el tipo de control biológico que puede emplearse.

En especies que poseen una **posición general de equilibrio baja (PGE)** en comparación con el nivel económico daños (**NED**) la mejor estrategia es reducir los picos poblacionales. Esta acción prevé el daño,

En especies con la posición general de equilibrio (**PGE**) **próxima o superior** al nivel económico daños (**NED**) la mejor estrategia es:

- **BAJAR** el valor de la posición de equilibrio (**PGE**). Esto se puede hacer reduciendo la capacidad del medio para soportar la población, lo que se consigue **reduciendo los hábitat favorables del medio**, por ejemplo con la rotación de cultivos. Figura 2.
- **REDUCIR** el potencial biótico de la población. Reducir la capacidad de multiplicación o supervivencia de la plaga como por ejemplo con la lucha autocida con suelta de individuos estériles) o la confusión sexual impidiendo el encuentro entre sexos. Figura 3.

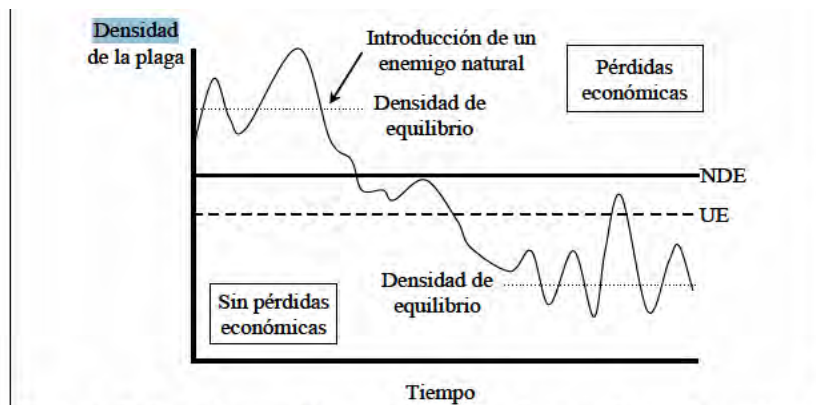


Figura A. Dinámica de una población teórica. En esta figura se observan los cambios en el tiempo de la densidad de una población plaga hipotética y su relación con el umbral económico (UE) y el nivel de daño económico (NDE), parámetros usados para tomar decisiones de manejo. Además, se muestra una posible reducción de la abundancia promedio de la plaga luego de la introducción de un enemigo natural.

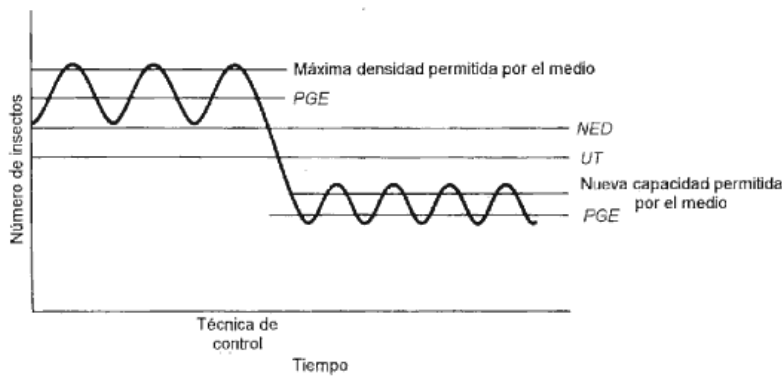


Figura 2. Estrategia de control consistente en reducir la posición general de equilibrio (PGE) disminuyendo la capacidad del medio. Adaptado de Pedigo (1996).

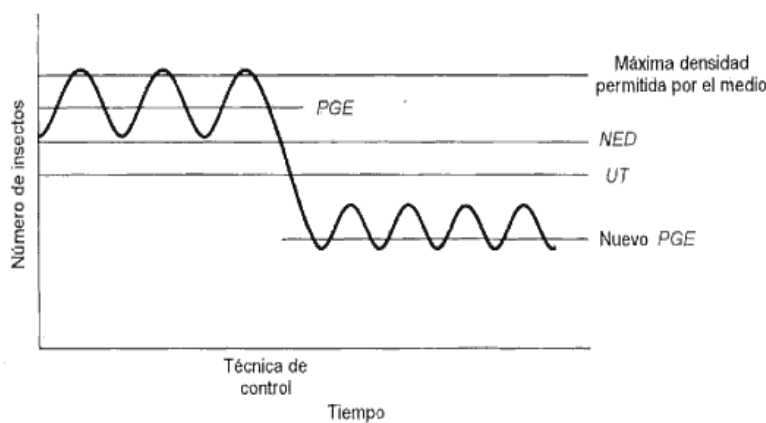


Figura 3. Estrategia de control consistente en reducir la posición general de equilibrio (PGE) disminuyendo el potencial biótico de la población plaga. Adaptado de Pedigo (1996).

Los métodos utilizados en la estrategia de reducción de la densidad poblacional son numerosas y variadas (es la estrategia más frecuente en control de plagas):



- Empleo de enemigos naturales,
- Cultivares resistentes,
- Modificaciones del medio,
- Feromonas,
- Aplicación de insecticidas selectivos (productos reguladores o inhibidores del crecimiento de los insectos,,)

REDUCIR LA SUSCEPTIBILIDAD DEL CULTIVO AL DAÑO FÍSICO

Es una estrategia efectiva y deseable para conservar el medio. Para su aplicación es preciso introducir **cambios en la planta**, pero no en el fitófago:

- Utilización de variedades tolerantes o resistentes,
- Mejora del vigor de la planta,
- Cambios en la fecha de siembra o plantación,
- Uso de variedades transgénicas,...

COMBINACIÓN DE ESTRATEGIAS

El combinar las estrategias anteriores es la acción más conveniente, siempre que sea posible. Es un principio básico para el desarrollo de la Gestión Integrada de Plagas.

2. CONTROL BIOLÓGICO Y OTRAS TÉCNICAS ALTERNATIVAS PARA EL CONTROL DE PLAGAS EN DISTINTOS CULTIVOS.

El control biológico es una práctica que consiste en la utilización de organismos vivos para reducir y mantener una plaga por debajo de los niveles de daño económico. Su valor recae en que puede resultar como un control eficiente de una plaga tanto a medio como a largo plazo, compatible con un bajo riesgo ambiental y una producción sostenible. Resulta fundamental para los programas de control biológico considerar la ecología, biología y comportamiento de los enemigos naturales de la plaga y de la plaga misma, además de aquellos factores que podrían ser causantes de cambios poblacionales.



La Organización Internacional de Lucha Biológica (OILB) define el control biológico como "la utilización de organismos vivos, o de sus productos, para evitar o reducir las pérdidas o daños causados por los organismos nocivos". Desde este punto de vista se incluyen en este concepto no sólo los parasitoides, depredadores y patógenos de insectos y ácaros, sino también el de fitófagos y patógenos de malezas así como feromonas, hormonas juveniles, técnicas autocidas y manipulaciones genéticas.

2.1. Tipos de control biológico

Existen tres categorías principales de control biológico: el clásico, el aumentativo y el conservativo.

2.1.1. 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. Este método es especialmente adecuado para los casos en que una especie se establece en áreas fuera de su rango nativo donde no están presentes los enemigos naturales que la regulan normalmente.

2.1.2. El control biológico aumentativo

tiene como objetivo inmediato aumentar la abundancia de los enemigos naturales que ya están presentes en un área afectada, aunque en un número tan bajo que no alcanzan un control efectivo; otro objetivo de esta misma estrategia es la liberación periódica de enemigos naturales ausentes en la zona afectada, debido esto, a que no logran establecerse permanentemente. El aumento de las poblaciones o las liberaciones se puede realizar de dos maneras: liberaciones *inundativas* o *inoculativas*.

La liberación inundativa de enemigos naturales consiste en la liberación de un gran número de individuos que producen una reducción rápida del daño de la plaga o incluso una extinción local de la misma. Este método se asemeja al uso de plaguicidas ya que el control se logra por acción directa de los individuos liberados más que por la acción permanente en el tiempo como resultado de la descendencia. Es decir, no se espera que se reproduzcan en el tiempo los individuos liberados y por lo tanto, requiere de liberaciones repetidas si la plaga vuelve a aparecer. El control biológico inundativo es apropiado para ecosistemas de carácter temporal breves o anuales (Ej.: cultivos de invernadero) y para cultivos con umbrales de daño muy bajos que necesitan de un control muy rápido durante las etapas tempranas de la infestación de la plaga (Ej.: plantas ornamentales).

Este tipo de control biológico necesita una producción masiva y colonización periódica de enemigos naturales por lo que se ha prestado para el desarrollo comercial de "auxiliares".



La liberación inoculativa de enemigos naturales es una liberación periódica y de un número más reducido de individuos por cada evento de liberación. Lo que se espera del empleo de este método, es que regule a la población de la plaga de una forma más persistente en el tiempo que la inundativa.

2.1.3. Por último, el control biológico conservativo

Apunta a implementar varias medidas para proteger, aumentar la abundancia y mejorar las actividades de los enemigos naturales ya presentes en el área. Para esto, es importante identificar cuáles son los factores que limitan a la población de enemigos naturales o que influyen de manera negativa en su acción reguladora y de este modo manipular el hábitat en consecuencia. Es decir, es crítico conocer la biología, la ecología y el comportamiento tanto de los enemigos naturales como de la especie plaga.

Por ejemplo, se han desarrollado diferentes métodos para la conservación y potenciación de los enemigos naturales que favorecen las condiciones adecuadas para el desarrollo de depredadores y parásitos que se encuentran de forma natural en el medio como evitando la aplicación masiva de insecticidas, seleccionando los menos tóxicos para la fauna útil (cebos o microencapsulados), dejando zonas refugio sin tratar, usando plantas cebo, aplicando fitosanitarios en un momento determinado...

Ciertos plaguicidas en cítricos no deben aplicarse desde primeros de abril a primeros de junio por los estragos que causa en las poblaciones de *Rodolia cardinalis*

En muchos casos, con la implementación de una sola de estas estrategias no se logra controlar eficazmente una plaga y, por lo tanto, resulta conveniente poner simultáneamente en práctica más de un método de control. Las diferentes estrategias de control biológico, no sólo no son excluyentes sino que además pueden combinarse con otras tácticas de control, dentro de un plan de manejo integrado de plagas.

2.2. Tipos de organismos vivos utilizados en el control biológico.

Autóctonos

Es la que se encuentra de forma natural en cada zona, actuando de forma espontánea, y su actuación se ve favorecida con un menor número de tratamientos químicos

Productos biológicos formulados

Son preparados comerciales que se incorporan al cultivo para controlar una plaga



Autóctono



Productos biológicos formulados



Ventajas del control biológico

- No hay riesgo de toxicidad.
- No contamina el medio ambiente.
- No existen problemas de residuos.
- No hay que respetar ningún plazo de seguridad.
- No produce resistencias

Inconvenientes del control biológico

- Se requiere mayores conocimientos de la biología tanto del agente causante del daño como de sus enemigos naturales
- No hay en el mercado productos para controlar todas las plagas y enfermedades.
- La eficacia del control depende mucho de las condiciones climáticas.
- Uso de productos fitosanitarios compatibles con la fauna útil.
- Requiere asesoramiento técnico.
- Se observa a largo plazo, no tan rápido como con los productos químicos.

2.3. Tipos de enemigos naturales.

Cualquier organismo que se alimenta de otro es conocido como su **enemigo natural**. Los insectos que son enemigos naturales de plagas se llaman **insectos benéficos**.

Existen dos principales tipos de artrópodos benéficos, los **depredadores** y los **parásitos**. Los insectos también sufren enfermedades, estas son producidas por microorganismos conocidos como **entomopatógenos**, que incluyen bacterias, hongos, virus y nemátodos.

**PARÁSITOS****DEPREDADORES ENTOMOPATÓGENOS**

Los **parásitos** son insectos entomófagos (se alimentan de insectos) que suelen atacar a una sola presa o huésped. Cuando los parásitos causan la muerte al hospedante se denominan parasitoides, son muy importantes en el control de plagas.

El parasitoide se alimenta del insecto plaga hasta que completa su desarrollo y sale al exterior rompiendo el tegumento, normalmente sólo son parásitos en sus estados inmaduros, mientras que en su forma adulta son de vida libre. En el estado adulto buscan al huésped sobre el que ponen uno o varios huevos.





La mayoría de los parásitos pertenecen a los órdenes de dípteros (moscas) e himenópteros (avispas)

Según el lugar donde se desarrolle el parasitoide puede ser:

- **Endoparasitoide:** la larva se alimenta y desarrolla en el interior del cuerpo del huésped.
- **Ectoparasitoide:** la larva se alimenta externamente del huésped.

El himenóptero endoparásitoide *Aphidius colemani*, es una pequeña avispa de color negro que pone los huevos en el interior de pulgones, principalmente de *Aphis gossypii* y *Myzus persicae*.













A.colemani	A.colemani parasitando un pulgón	Parasitoide emergiendo	"Momias"
			

Además de *Aphidius colemani* hay otros parasitoides que son importantes para el control biológico de plagas:

Una vez que la hembra de *Aphidius colemani* detecta una colonia de pulgones, los palpa con sus antenas. Si el pulgón es de tamaño adecuado y no está parasitado, el parásito curva el abdomen por debajo de su cuerpo y le clava su ovipositor, poniendo un huevo su interior. El huevo eclosiona y la larva comienza a alimentarse dentro del hospedante, hasta que consume al pulgón totalmente.

Justo antes de que finalice el desarrollo de la larva, el pulgón, va tomando una coloración dorada. Este estado se conoce con el nombre de "momia" y es un índice visual muy valioso para observar si el parásito se ha establecido en el cultivo. De esta momia emergerá un nuevo adulto, el cual puede llegar a parasitar más de 300 pulgones.





<p>PARASITOIDE</p>	<p>HUESPED</p>
<p><i>Eretmocerus mundus</i></p> 	<p><i>Bemisia tabaci</i>. Mosca blanca</p> 
<p><i>Encarsia formosa</i></p> 	<p><i>Trialeurodes vaporariorum</i>. Mosca blanca</p> 
<p><i>Cales noaki</i></p> 	<p><i>Aleurothrixus floccosus</i>. Mosca blanca algodonosa</p> 
<p><i>Diglyphus isaea</i></p> 	<p><i>Liriomyza trifolii</i>. (Minador de las hojas)</p> 
<p><i>Trichogamma sp</i></p> 	<p>Huevos de Lepidópteros</p> 









Los **depredadores** son insectos y ácaros que capturan y se alimentan de otros fitófagos que perjudican al cultivo (plagas). En la mayoría de los casos son las larvas y adultos los que buscan activamente a sus presas y se alimentan de ellas.











Los depredadores generalistas se alimentan de varias especies e incluso algunos completan su dieta con polen, néctar u otros recursos que ofrezcan los vegetales. Este tipo de depredadores son capaces de sobrevivir en los cultivos en ausencia de plaga, de modo que cuando ésta comienza, rápidamente se convierten en sus presas (crisopas, chinches como Orius y Nesidiocoris).

Los depredadores específicos necesitan alimentarse de una determinada especie para sobrevivir. Quizás los más conocidos sean los coccinélidos – las populares mariquitas– que comen pulgón y los ácaros de la especie *Phytoseiulus persimilis* que se alimenta exclusivamente de *Tetranychus urticae* (araña roja).

INSECTOS DEPREDADORES	PLAGAS
<p data-bbox="395 1088 632 1122"><i>Orius laevigatus</i></p> 	<p data-bbox="799 1088 1262 1160"><i>Frankliniella occidentalis</i> y otros. Trips de las flores</p> 
<p data-bbox="376 1449 651 1482"><i>Nesidiocoris tenuis</i></p> 	<p data-bbox="914 1449 1214 1482"><i>Tuta absoluta</i> y otros</p> 

<p><i>Chrysoperla carnea</i></p>  	<p>Pulgones y otros</p>  
<p><i>Adalia bipunctata</i></p>	<p>Pulgones</p>
	

ACAROS BENEFICIOSOS

ACARO DEPREDADOR		PLAGA		
<i>Amblyseius swickii</i>		<i>Bemisia tabaci</i> Trips		
<i>Amblyseius cucumeris</i>		Trips (<i>Frankliniella occidentalis</i>)		
<i>Amblyseius californicus</i>		Araña roja (<i>Tetranychus urticae</i>)		
<i>Amblyseius andersoni</i>		Arañas rojas, amarillas, eriófidos		
<i>Phytoseiulus persimilis</i>		Araña roja (<i>Tetranychus urticae</i>)		



Los **entomopatógenos** son microorganismos que producen enfermedades a los insectos, como hongos, virus, bacterias y bacterias etc. Penetran en la especie plaga a través del tubo digestivo o del tegumento dando lugar a la expresión de la enfermedad que provoca la muerte del hospedante. Los entomopatógenos son los únicos que no buscan de forma activa a sus presas, a excepción de los nemátodos.

Los **hongos Entomopatogenos** se presentan en el mercado como un bioinsecticida a base de esporas vivas del hongo. Los más utilizados son *Beauveria bassiana* y *Verticillium lecanii*

- ***Beauveria bassiana***. Su modo de acción es mecánico, destruyendo la cutícula de los insectos, lo que provoca su deshidratación y absorbiendo los nutrientes del interior de sus células.
- ***Verticillium lecanii***. Actúa por contacto, adhiriéndose firmemente a la cutícula del insecto, penetra en su interior y éste se ve afectado en el plazo de 48 horas después de la infección.

Entre las **bacterias Entomopatógenas** más conocidas y utilizadas encontramos las variedades de *Bacillus thuringiensis* (*Bt*):

- ***Bacillus thuringiensis***. Esta bacteria presenta, durante su esporulación, una proteína cristalina tóxica a un determinado grupo de insectos que es utilizada como bioinsecticida comercial contra numerosos insectos, principalmente orugas, escarabajos, larvas de moscas.

Cuando el insecto consume *Bacillus thuringiensis*, se paraliza su tubo digestivo deja de comer y muere.

Esta bacteria ha demostrado ser muy específica, siendo inocuo para otros insectos como la abeja y no se ha visto resistencia parte de las plagas. El inconveniente principal observado en el uso de *Bt*, consiste en el tiempo que puede tardar para dejar muerto al insecto (hasta una semana), lo que desespera en muchas ocasiones al productor.

Nematodos Entomopatógenos

Steinernema feltiae. Una vez detectada la larva del insecto, los nematodos la invaden a través de los orificios naturales del cuerpo e inyectan una bacteria en su interior. La bacteria se desarrolla y el insecto muere por septicemia.

Evaluación del control biológico

Una de las razones que hace difícil demostrar la importancia del control biológico es la dificultad para evaluar su eficiencia. Se pueden distinguir tres casos distintos a este respecto;

- Evaluación de una introducción de parásitos,



- Evaluación del total de enemigos naturales existentes, y
- Evaluación de la eficiencia de una sola especie benéfica

Características de los enemigos naturales

Desde el punto de vista económico, un enemigo natural efectivo es aquel capaz de regular la densidad de población de una plaga y mantenerla en niveles por debajo del umbral económico establecido para un determinado cultivo.

Aunque se han utilizado una gran diversidad de especies de enemigos naturales en gran cantidad de programas de control biológico, las especies que han demostrado ser efectivas poseen en común ciertas características que deben ser consideradas en la [planificación](#). En general, los enemigos naturales más efectivos comparten las siguientes características:

- Adaptabilidad a los cambios en las condiciones físicas del medio ambiente.
- Alto grado de especificidad a un determinado huésped y/o presa.
- Alta capacidad de crecimiento poblacional con respecto a su huésped/presa.
- Alta capacidad de búsqueda, particularmente a bajas densidades del huésped/presa.
- Sincronización con la fenología del huésped/presa y capacidad de sobrevivir períodos en los que la plaga esté ausente.
- Capaz de modificar su acción en función de su propia densidad y la del huésped/presa, es decir mostrar densidad-dependencia.

La capacidad de búsqueda ha sido señalada como el atributo individual más importante, debido a que esta habilidad permite que el enemigo natural sea capaz de sobrevivir incluso a bajas densidades de su huésped/presa. Sin embargo, un enemigo natural no tendría una capacidad de búsqueda sobresaliente si no posee otra o varias de las demás características mencionadas. Por lo tanto, el enemigo natural ideal debe poseer una buena combinación de todos los atributos posibles.

Otras técnicas alternativas para el control de plagas (Tratado en el tema 2)

3. PRINCIPIOS GENERALES DE LA GESTIÓN INTEGRADA DE PLAGAS.

Según el Real Decreto 1311/2012, de 14 de septiembre, por el que se establece el marco de actuación para conseguir un uso sostenible de los productos fitosanitarios se han definido 8 principios generales en la gestión integrada de plagas:



1. La prevención o la eliminación de organismos nocivos debe lograrse o propiciarse, entre otras posibilidades, especialmente por:
 - a) Rotación de los cultivos,
 - b) Utilización de técnicas de cultivo adecuadas (por ejemplo, técnica de la falsa siembra, fechas y densidades de siembra, dosis de siembra adecuada, mínimo laboreo, poda y siembra directa),
 - c) Utilización, cuando proceda, de variedades resistentes o tolerantes así como de simientes y material de multiplicación normalizados o certificados.
 - d) Utilización de prácticas de fertilización, enmienda de suelos y riego y drenaje equilibradas,
 - e) Prevención de la propagación de organismos nocivos mediante medidas profilácticas (por ejemplo, limpiando periódicamente la maquinaria y los equipos),
 - f) Protección y mejora de los organismos beneficiosos importantes, por ejemplo con medidas fitosanitarias adecuadas o utilizando infraestructuras ecológicas dentro y fuera de los lugares de producción y plantas reservorio.
2. Los organismos nocivos deben ser objeto de seguimiento mediante métodos e instrumentos adecuados, cuando se disponga de ellos. Estos instrumentos adecuados deben incluir, cuando sea posible, la realización de observaciones sobre el terreno y sistemas de alerta, previsión y diagnóstico precoz, apoyados sobre bases científicas sólidas, así como las recomendaciones de asesores profesionalmente cualificados.
3. Sobre la base de los resultados de la vigilancia, los usuarios profesionales deberán decidir si aplican medidas fitosanitarias y en qué momento. Un elemento esencial para tomar una decisión es disponer de valores umbrales seguros y científicamente sólidos. Cuando sea posible, antes de efectuar los tratamientos deberán tenerse en cuenta los niveles umbral de los organismos nocivos establecidos para la región, las zonas específicas, los cultivos y las condiciones climáticas particulares.
4. Los métodos sostenibles biológicos, físicos y otros no químicos deberán preferirse a los métodos químicos, siempre que permitan un control satisfactorio de las plagas.
5. Los productos fitosanitarios aplicados deberán ser tan específicos para el objetivo como sea posible, y deberán tener los menores efectos secundarios para la salud humana, los organismos a los que no se destine y el medio ambiente.



6. Los usuarios profesionales deberán limitar la utilización de productos fitosanitarios y otras formas de intervención a los niveles que sean necesarios, por ejemplo, mediante la reducción de las dosis, de la frecuencia de aplicación o mediante aplicaciones fraccionadas, teniendo en cuenta que el nivel de riesgo que representan para la vegetación debe ser aceptable y que no incrementan el riesgo de desarrollo de resistencias en las poblaciones de organismos nocivos.
7. Cuando el riesgo de resistencia a una medida fitosanitaria sea conocido y cuando el nivel de organismos nocivos requiera repetir la aplicación de productos fitosanitarios en los cultivos, deberán aplicarse las estrategias disponibles contra la resistencia, con el fin de mantener la eficacia de los productos. Esto podrá incluir la utilización de productos fitosanitarios múltiples con distintos modos de acción.
8. Los usuarios profesionales deberán comprobar la eficacia de las medidas fitosanitarias aplicadas sobre la base de los datos registrados sobre la utilización de productos fitosanitarios y del seguimiento de los organismos nocivos.



4. TOMAS DE DECISIONES EN PROTECCIÓN FITOSANITARIA E INICIACIÓN A LA EVALUACIÓN COMPARATIVA.

La Gestión Integrada de Plagas (GIP) es una estrategia de gestión que combina diferentes técnicas apropiadas y complementarias con el objetivo de mantener las poblaciones de plagas a niveles aceptables y reducir o eliminar el uso de los plaguicidas. Si bien puede resultar imposible erradicar completamente las plagas, el manejo integrado de las plagas pretende prevenir, disminuir y controlar las poblaciones de las plagas y los daños que causan.

La Gestión Integrada de Plagas (GIP) es una estrategia que abarca la prevención, la identificación de plagas, el monitoreo, los niveles de tolerancia y umbrales económicos, los métodos de control y la evaluación. Si bien las estrategias de prevención y métodos de control específicos deben diseñarse para cada caso en particular, la GIP provee herramientas que ayudan a tomar decisiones inteligentes en el control de las plagas.



4.1. Identificación de la plaga.

Es importante conocer las plagas y los enemigos naturales, ya que no todos los insectos y otros organismos vivos requieren control. Muchos son inofensivos, y/o beneficiosos.

Es crítico identificar correctamente el organismo para confirmar que sea efectivamente una plaga y planificar las mejores soluciones.

Los casos de identificación errónea pueden resultar en acciones inútiles. Si el daño a una planta debido a exceso de riego se interpreta erróneamente como causado por hongos, se aplicarían fungicidas inútiles y la planta moriría igualmente.

4.2. Conocimiento del ciclo vital de la plaga y de sus parásitos

Para controlar las plagas, es necesario conocer su hábitat, sus hábitos alimenticios y sus diferentes estados de desarrollo.

Condiciones ambientales como la humedad, temperatura y disponibilidad de alimento, pueden afectar la duración del ciclo de vida de los insectos. Un ambiente favorable, puede acortar el tiempo de desarrollo de huevo a adulto.

Es particularmente útil conocer la etapa de desarrollo en la cual la plaga es más vulnerable:

Huevo y pupa—En estas etapas de desarrollo los insectos son generalmente difíciles de controlar, porque están inactivos, no se alimentan, están inmóviles y frecuentemente se encuentran protegidos en capullos o en lugares de difícil acceso.

Larva y ninfa—En estas etapas el insecto tiene un tamaño pequeño, esta activo y es vulnerable, en estas etapas es cuando usualmente se tiene el mejor control.

Adulto—En esta etapa los insectos se controlan con poco éxito. Son más resistentes a los pesticidas y podrían haber ya depositado huevos para tener una nueva generación.

4.3. Muestreo para evaluar la población de una plaga.

Se necesita valorar el nivel de la infestación de plagas para saber qué influencia tendrá la plaga sobre el rendimiento, cuándo aplicar controles y qué clase de métodos de control son apropiados. Esto puede resultar difícil, puesto que la pérdida de rendimiento puede verse influenciada no sólo por la gravedad de las plagas, sino también por otros factores como la fenología del cultivo y la climatología.

Una vez identificada una plaga se debe monitorear antes de que se convierta en un problema. Existen diferentes tipos de muestreos:



Observación visual en campo. Puede ser útil para determinar las plagas y las poblaciones de insectos benéficos. También se pueden observar visualmente las enfermedades de las plantas, los trastornos ambientales y las prácticas culturales no apropiadas.

Utilización de trampas. *Dependiendo de la plaga a muestrear se elegirá el tipo de trampa (sexuales, cromotrópicas, pegajosas, luminosas, alimenticias...)*

La elección del método de muestreo más adecuado en cada caso se hace en función de la naturaleza de la plaga y del estadio de su ciclo.

Al identificar las plagas y medir su infestación, se pueden tomar mejores decisiones sobre cuándo y cómo aplicar un método de control.

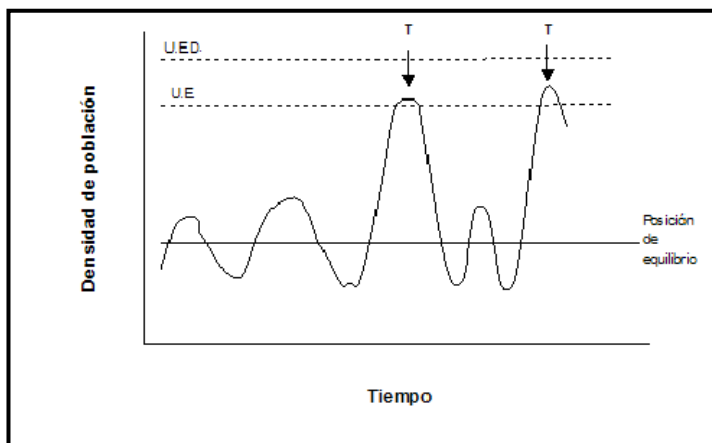
El monitoreo y la identificación elimina la posibilidad de que se usen productos fitosanitarios cuando en realidad no se necesitan, o que se emplee el tipo de producto fitosanitario equivocado.

Lo que hay que observar incluye:

- Presencia/ausencia
- Distribución - ¿en todas partes o localizada?
- Número - ¿aumento o disminución?

4.4. Establecimiento de un umbral de acción

Muchas poblaciones de artrópodos fluctúan en la naturaleza en niveles por debajo del nivel de plaga. Sin embargo, en los cultivos casi siempre existen unas pocas especies que no se encuentran en equilibrio, cuyas poblaciones se multiplican extraordinariamente, superando rápidamente el nivel de plaga o umbral.



- Uno de los aspectos fundamentales del Manejo Integrado es el establecimiento y determinación exacta del umbral de tratamiento o económico (UT o UE) y del umbral o nivel económico de daño (UED o NED), que han sido tratados en el punto 1, al referirse a los NED.



Antes de llevar a cabo cualquier acción para el control de la plaga, la GIP determina un “umbral de acción”: un punto en el cual las poblaciones de plagas indican que se debe llevar a cabo una acción, que normalmente consiste en la aplicación de productos fitosanitarios. Este concepto engloba varias categorías de niveles económicos de decisión.

4.5. Prevención

Lo que se pretende en un programa de GIP es evitar que las plagas se transformen en una amenaza. Esto implica el uso de métodos de cultivo tales como la rotación de distintos cultivos, la selección de variedades resistentes a plagas, utilización de plantas libre de virus, protección de organismos beneficiosos,...

4.6. Elección de una combinación apropiada de técnicas de control.

Una vez que el monitoreo, la identificación y los umbrales de acción indican que se requiere el control de plagas, y los métodos preventivos ya no son efectivos, los programas de GIP evalúan el método de control apropiado en cuanto a eficacia y riesgo.

Para cada situación se pueden considerar varias opciones. Estas opciones incluyen controles mecánicos, físicos, químicos, biológicos y culturales.

Preferencia de no usar Productos Fitosanitarios

4.7. Evaluación de los resultados.

- ¿Tuvieron efecto las medidas tomadas?
- ¿Se obtuvo la prevención o control deseado?
- ¿Hubo efectos colaterales indeseables?
- ¿Qué hacer en el futuro en un caso similar?





5. PRÁCTICAS DE IDENTIFICACIÓN DE PLAGAS Y DE ORGANISMOS DE CONTROL Y SU MANEJO

- La clase Insecta se divide en órdenes según:
 - la metamorfosis,
 - las partes bucales,
 - las estructuras de las alas, de las cuales deriva el nombre que recibe cada orden.
- Para establecer el nombre se utilizan raíces griegas.
- Entre los entomólogos existen diferencias de opinión sobre los límites de algunos órdenes.

5.1. Metamorfosis sencilla:

El insecto no experimenta grandes cambios desde que sale del huevo hasta llegar al estado adulto. Las larvas son similares al adulto.

- ORTOPTEROS: saltamontes, langostas y grillos
- HETEROPTEROS: chinches
- HOMOPTEROS: pulgón , mosca blanca, cochinillas, chicharras
- TYSANOPTEROS: trips

ORDEN ORTHOPTERA

- Del griego “Orthos”, recto, y “pteron”, ala.
- Metamorfosis sencilla
- Boca masticadora
- Alas: 1º par tegminas (apergaminadas) y 2º par membranosas
- Patas posteriores adaptadas para el salto
- Dentro del orden Orthoptera se encuentran insectos como los saltamontes, grillos, langostas y alacrán cebollero (grillotopos) son de importancia agrícola por ser voraces destructores de plantas; unos pocos son depredadores y otros omnívoros en su alimentación.



ORDEN HETEROPTERA (Hemíptera)

- Del griego “hetero”, distinto, y “pteron”, ala
- Del griego “hemi”, mitad, y “pteron”, ala
- Metamorfosis **sencilla**
- Las alas **anteriores** tienen la mitad basal endurecida y la porción distal membranosa y reciben el nombre de **hemiélitros** (mitad élitros).
- Las alas posteriores son membranosas.
- En reposo, las alas se pliegan planas sobre el abdomen, con las puntas sobrepuestas.
- El aparato bucal es **chupador- picador**, con forma de **pico (estilete)** segmentado que sale de la parte anterior de la cabeza
- Los insectos de este orden son conocidos con el nombre común de **chinchas**. Muchas especies tienen importancia agrícola por ser fitófagas o depredadoras



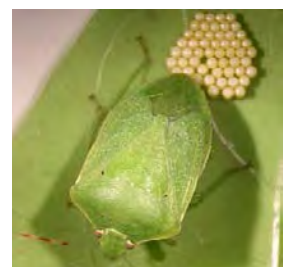
HETEROPTEROS PERJUDICIALES

- Producen plagas.
- Chinche verde (*Nezara viridula*)






HETEROPTEROS BENEFICIOSOS

- Depredan a otros insectos que producen plagas.
- Se utiliza en la lucha biológica.





<i>Orius</i> sp. depredando trips	<i>Macrolophus caliginosus</i>	<i>Nesiodicoris tenuis</i>
		

- El trips *Frankliniella occidentalis* transmite el virus del bronceado del tomate (TSWV). Se manifiesta en forma de manchas circulares con muerte del tejido, tanto en hojas, flores y frutos.
- Algunas se alimentan de polen y otras son depredadoras, al menos ocasionalmente, y chupan los fluidos de los pulgones, ácaros y otros pequeños artrópodos.



ORDEN HOMOPTERA

- Del Griego “homos”, semejante y “pteron”, ala
- Metamorfosis sencilla
- Presentan dos pares de alas membranosas y los hay también ápteros (sin alas), como los pulgones. Cuando están en reposo, éstas se mantienen como un techo de dos aguas sobre el cuerpo del animal
- Boca : Picadora-chupadora.
- En este orden se encuentran los pulgones, moscas blancas, cochinillas, psilas, chicharras, piojos de los cítricos y muchos otros.



- Los miembros de este orden son diferentes en la forma de su cuerpo, reproducción y ciclo de vida.
- Todas las especies son fitófagas (se alimentan de tejidos vegetales) produciendo daños:
 - causados al clavar el estilete en los tejidos para alimentarse
 - cuando se alimentan, la savia que no aprovecha sale en forma de melaza sobre la que se desarrolla el hongo *Fumagina sp.* (la "negrilla"), la cual reduce el proceso de fotosíntesis y deprecia los frutos
 - transmisión de virosis



En esta orden encontramos insectos que producen graves daños en agricultura y jardinería:

Pulgones (ÁFIDOS):

- Los adultos pueden ser alados ó ápteros. La dispersión de la plaga se produce por los adultos alados.
- Presentan partenogénesis cíclica
- *Myzus persicae*, *Aphis gossypi*, *Aphis Fabae*, *Narsonovia ribisnigri*, *Aphis craccivora*, *Alacorthum solani*

Myzus persicae,

Aphis gossypi,



Cochinillas (CÓCCIDOS)

- Todas las Cochinillas se caracterizan por tener una especie de escudo protector, de distintos colores y consistencias, según la especie de que se trate.

- Son insectos difíciles de combatir porque tienen caparazones que les protege de los insecticidas. Los tratamientos con productos químicos, **deben ir dirigidos contra las larvas** para que sean mucho más eficaces.

- **Diaspinos.** No segregan melaza

Piojo rojo de California (*Aonidiella aurantii*)

Piojo blanco (*Aspidiotus nerii*)

Piojo gris (*Parlatoria perganderi*)

Serpeta fina (*Lepidosaphes gloverii*)

Serpeta gruesa (*Lepidosaphes beckii*)

Piojo de San José (*Quadraspidiotus perniciosus*): ataca a

frutales.

- Lecaninos

Caparreta negra o Cochinilla de la tizne o Cochinilla del olivo

(*Saissetia oleae*). Hace más daño la Negrilla que ella.

Caparreta blanca (*Ceroplastes sinensis*). Sin importancia económica.

Cochinilla de los agrios (*Coccus hesperidum*). No precisa tratamiento alguno, ya que es controlada totalmente por la lucha biológica.

- Con protección cérea o algodonosa

Cotonet o Cochinilla algodonosa (*Planococcus citri*)

Cochinilla acanalada (*Icerya purchasi*)

Piojo rojo de California



Serpeta fina

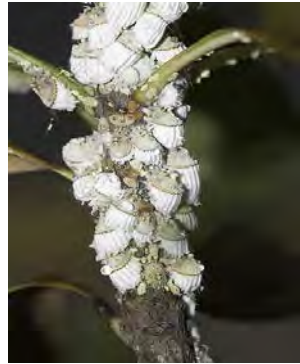


Caparreta negra





Cochinilla acanalada



Cochinilla algodonosa



Moscas blancas (ALEURÓDIDOS)

- Los adultos hacen la puesta de huevos en el envés de las hojas; de ellos salen las larvas que se quedan en la hoja hasta que completan el ciclo y emerge el adulto.
- Cuando se agitan las plantas se puede ver volar una nubecilla de adultos de mosca blanca.

Bemisia tabaci,



Trialeurodes vaporariorum



Aleurothrixus floccosus



Larvas y ninfas



Psilas. PSYLLIDAE

Psila del peral. *Psylla pyri*



Psilas del Ficus Ninfas





Chicharras (CICADÉLIDOS)

- Mosquito verde (*Empoasca sp.*). Los adultos parecen, pequeñas cigarras de 3 ó 4 mm. Son de color verdoso y vuelan o saltan rápidamente



5.2. Metamorfosis complicada:

El insecto experimenta grandes cambios desde que sale del huevo hasta llegar al estado adulto. Las larvas son diferentes al adulto

- HIMENOPTEROS: avispas, abejas y hormigas.
- LEPIDOPTEROS: mariposas, polillas.
- DIPTEROS: moscas y mosquitos.
- COLEOPTEROS: escarabajos.
- NEURÓPTEROS: crisopas

ORDEN COLEOPTERA

- Del griego “Koleo”, estuche, y “pteron”, ala.
- Metamorfosis completa
- Alas: 1º par de alas endurecidas (élitros) y 2º par membranosas. Los elitros se ajustan sobre el abdomen y cubren a las alas posteriores membranosas.
- Boca masticadora
- A este orden pertenecen los escarabajos y mariquitas.
- El orden Coleóptera es el más grande de la clase Insecta, las especies que la componen tienen hábitats y hábitos alimenticios variados, por eso se pueden encontrar en cualquier parte.
- Muchas especies de este orden son fitófagas, otras son depredadoras y otras comen hongos, excremento o cadáveres.



COLEOPTEROS PERJUDICIALES

- Escarabajo de la patata, Gusano alambre, Gusano blanco...
- Metamorfosis: puede durar mucho tiempo en estado larvario (hasta 2 años)

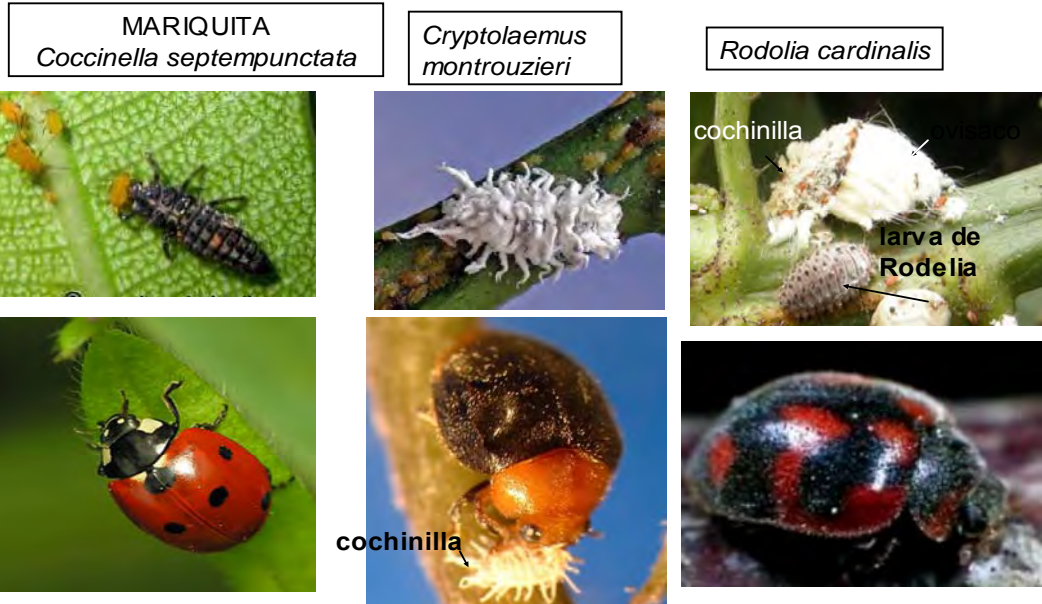
ORDEN COLEOPTERA PERJUDICIALES

ESCARABAJO DE LA PATATA	GUSANO ALAMBRE	GUSANO BLANCO	GUSANO CABEZUDO	PICUDO ROJO
				
				

COLEOPTEROS BENEFICIOSOS

- Mariquitas (Coccinelidos):

ORDEN COLEOPTERA BENEFICIOSOS

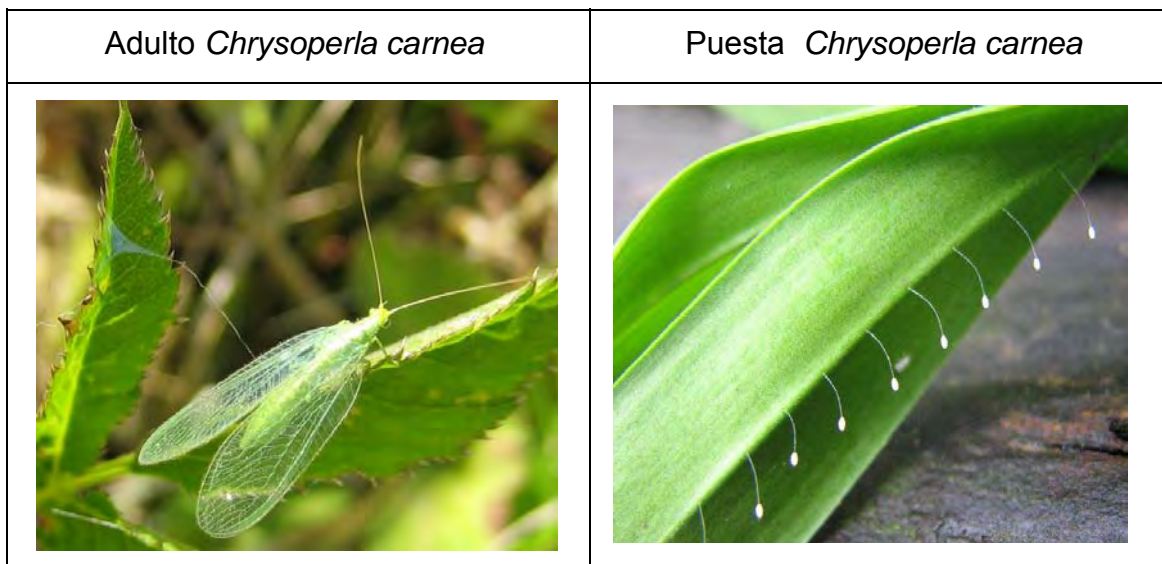


ORDEN NEUROPTERA

- Del griego “Neuron”, nervio, y pteron”, ala, debido a la abundancia de nervaduras o venas de las alas.
- Metamorfosis completa.
- Dos pares de alas iguales con abundantes nervaduras.
- Boca masticadora.

NEUROPTEROS BENEFICIOSOS

- Dentro de este orden se encuentran especies como las conocidas comúnmente con el nombre de crisopas y hormigas león. En la agricultura tienen gran importancia porque son depredadores de insectos fitófagos.













ORDEN LEPIDOPTERA









- Del griego “lepis”, escamas, y pteron”, ala
- Metamorfosis completa
- Dos pares de alas con escamas. Estas escamas proveen distintos patrones de color, muy útiles en la identificación de los adultos.
- Aparato bucal: los adultos presentan espiritrompa, adaptada para succionar el néctar de las flores. En estado larvario la boca es masticadora
- Son conocidos con el nombre común de palomillas, polillas y mariposas
- En estado larvario las especies son fitófagas y muchas tienen importancia agrícola

LEPIDOPTEROS PERJUDICIALES.









ORDEN LEPIDOPTERA- PERJUDICIALES			
PLAGA	Adulto	Larva	N. CIENTIFICO
Oruga del tomate			<i>Heliothis armigera</i> (<i>Helicoverpa armigera</i>)
Gusanos grises			<i>Agrotis</i> spp
Polilla del tomate			<i>Tuta absoluta</i>
Taladro del maíz			<i>Ostrinia nubilalis</i>



ORDEN LEPIDOPTERA- PERJUDICIALES

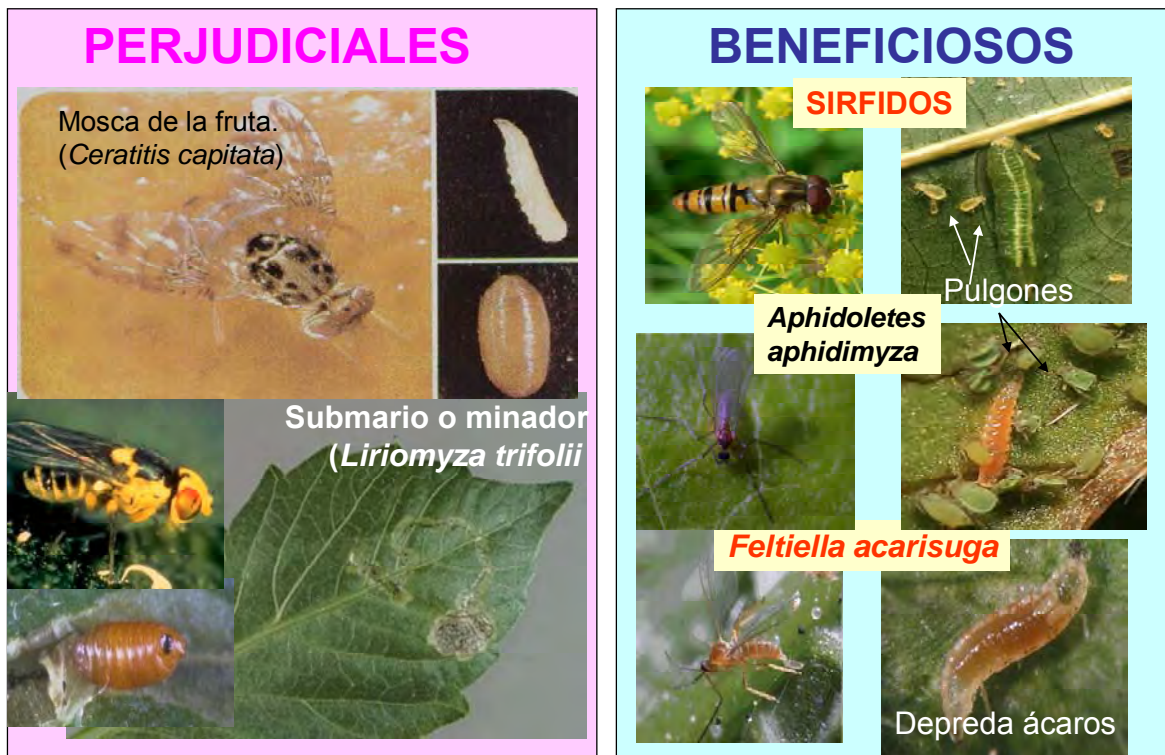
PLAGA	Adulto	Larva	N. CIENTIFICO
Oruga de la col			<i>Pieris brassicae</i> <i>Pieris rapae</i>
Rosquilla verde o gardama			<i>Spodoptera exigua</i>
Rosquilla negra			<i>Spodoptera littoralis</i>
Plusia			<i>Autographa gamma</i>

ORDEN LEPIDOPTERA- PERJUDICIALES

PLAGA	Adulto	arva	N. CIENTIFICO
Polilla de las crucíferas			<i>Plutella xylostella</i>
Minador de hojas de cítricos			<i>Phyllocnistis citrella</i>
Barrenador de la alcachofa			<i>Hydroecia xanthenes</i> = <i>Gortyna xanthenes</i>
Procesionaría del pino			<i>Thaumetopoea pityocampa</i>

ORDEN DIPTERA

- Del griego “di”, dos, y pteron”, ala
- Metamorfosis completa
- Alas: 1º par de alas membranosas y 2º par reducido (halterios)
- Aparato bucal lamedor o chupador, existiendo variación entre las especies
- Dentro de este orden se encuentran los insectos conocidos vulgarmente como “moscas” y “mosquitos”, muchos de los cuales son plagas agrícolas y otros son depredadores de ellas







ORDEN HIMENOPTERA

- Del griego “hymen”, membrana, y pteron”, ala
- Metamorfosis completa.
- Alas: 2 pares de consistencia membranosas. Las alas posteriores son más pequeñas que las anteriores
- El aparato bucal es masticador lamedor.
- Dentro de este orden encontramos los insectos conocidos como abejas, avispas, hormigas, abejorros,... y muestran una gran diversidad de hábitos y complejidad de comportamiento.

- Probablemente es el orden con mayor número de insectos beneficiosos para el hombre, pues incluye muchos parasitoides, depredadores de otros insectos y polinizadores de plantas.

HIMEOPTEROS BENEFICIOSOS

ORDEN HIMENOPTERA - BENEFICIOSOS	
PARASITO	HUESPED
<i>Eretmocerus mundus</i> 	<i>Bemisia tabaci</i> 
<i>Encarsia formosa</i> 	<i>Trialeurodes vaporariorum</i> 

ORDEN HIMENOPTERA BENEFICIOSOS


Apanteles, parasitando a una larva de lepidoptero



Apis mellifera (Abeja)


Bombus terrestris (abejorro) Polinizador


colmena


ORDEN HIMENOPTERA- PERJUDICIALES

Falsa oruga del rosal


Avispa cortadora




MANEJO DE LOS ENEMIGOS NATURALES

Los enemigos naturales son insectos y ácaros, por lo que su manejo es muy delicado, y se debe de cuidar las condiciones de transporte y almacenamiento así como las técnicas y momentos de liberación de estos insectos auxiliares para que mantengan las plagas a niveles no dañinos.

Para el éxito en la utilización de estos “auxiliares” se debe tener en cuenta:

- Transporte. Es importante mantener unas condiciones de temperatura óptimas durante su transporte y almacenamiento (10-15° C para ácaros o de 5-10° C para *Orius* sp.) y se debe proteger de la luz directa.
- Almacenamiento. Tras la recepción, su liberación en el cultivo debe ser lo más breve posible (no almacenar más de 18 horas a 2 días dependiendo del auxiliar).
- La fenología del cultivo. Por ejemplo la presencia de flores para la disponibilidad de polen como en el caso de *Orius* y *A. swirski*, y así poder establecerse en el cultivo, antes de la aparición de trips, ofreciendo un buen nivel de protección y un desarrollo más rápido.
- Las condiciones climáticas: temperatura, humedad, longitud del día
- La cantidad de plaga. A mayor cantidad se multiplicarán con más rapidez y permanecerán más tiempo en el cultivo.



Suelta de *Aphidius colemani*

TEMA 4

**Sistemas de producción agrícola con
indicación de calidad diferenciada:
Producción Integrada y Agricultura Ecológica**



INDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	99
2. PRODUCCIÓN INTEGRADA	99
2.1. Introducción	99
2.2. Fundamentos de la PI	101
2.3. Bases técnicas de la PI	101
2.4. Objetivos perseguidos por la PI	103
2.5. Las ventajas de la PI	103
2.6. Inconvenientes de la PI:	104
3. AGRICULTURA ECOLOGICA	104
3.1. Introducción	104
3.2. Normas generales de la AE:	105
3.3. Fundamentos de la AE	105
3.4. Bases técnicas de la producción agrícola ecológica.....	107
3.5. Objetivos de la AE	108
3.6. Ventajas de la AE	108
3.7. Inconvenientes de la AE.....	109

1. INTRODUCCIÓN

La contaminación del medio natural se ha debido en buena medida a sistemas productivos agrarios intensivos y poco respetuosos con el medioambiente. Ello determinó la necesidad de poner en marcha otras formas de cultivar. En contra de lo que se pudiera pensar, de forma general no constituyen nuevas técnicas, pues ya eran conocidas incluso antes de los primeros atisbos de contaminación provocada por la agricultura industrial, aunque no fueron consideradas.

Los principales problemas que la agricultura convencional ha ocasionado en los ecosistemas los podríamos resumir en los siguientes:

- Pérdida de biodiversidad motivada por la utilización masiva de fitosanitarios poco respetuosos con la flora y fauna y pérdida de hábitats.
- Contaminación del medio natural por abonos y plaguicidas de síntesis y residuos de sus envases.
- Contaminación de acuíferos por nitratos debido al empleo abusivo de los abonos nitrogenados de síntesis y purines de animales en granjas intensivas.
- Pérdida de suelo fértil por problemas de erosión ocasionados por malas prácticas de manejo de suelo (exceso de laboreo, pérdida de materia orgánica de los suelos, laboreo a favor de la pendiente, etc.).

Los modelos productivos oficialmente reconocidos en Europa y que tratan de dar respuesta a estos problemas, son la **Producción Integrada (PI)** y la **Agricultura Ecológica (AE)**, también llamada orgánica o biológica en otros países europeos. Mientras que la primera es fruto de una **evolución** hacia prácticas de cultivo más respetuosas con los ecosistemas, la segunda es una **reacción** drástica al empleo de abonos y fitosanitarios de síntesis, por la degradación que pueden ocasionar en el medio natural.

2. PRODUCCIÓN INTEGRADA

2.1. Introducción

El Real Decreto 1201/2002, de 20 de noviembre que regula la PI la define como sistemas agrícolas de obtención de vegetales que utilizan al máximo los recursos y los mecanismos de producción naturales y aseguran 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 medio ambiente y la productividad agrícola, así como las operaciones realizadas para la manipulación, envasado, transformación y etiquetado de productos vegetales acogidos al sistema.



Logotipo nacional de la Producción integrada

Cada comunidad autónoma publica los reglamentos específicos de Producción Integrada para los distintos cultivos. En ellos se establecen las prácticas obligatorias, prohibidas y recomendadas para cada una de las operaciones de producción, transformación o elaboración definidas en cada producto agrario. **Las normas generales de producción integrada en Murcia se publicaron en el Decreto 8/1998, de 26 de febrero,** sobre producciones agrícolas obtenidas por técnicas de producción integrada.

Requisitos para acogerse al sistema de control de la PI:

- Necesidad de inscripción en el Registro de Productores y Operadores de
- Agricultura de Producción Integrada de la Región de Murcia.
- Estar vinculado a una Entidad de Certificación y Control homologada por el Registro de Entidades de Inspección y Certificación de Productos Agroalimentarios de Consejería de Agricultura y Agua.
- Se requiere de técnico competente con un año de experiencia en PI, o pertenecer a una Asociación de Trámites Integrado (ATRIA), que justificará la utilización de los insumos
- Obligatoriedad de la llevanza del cuaderno de explotación.
- Obligatoriedad de cumplir con las normas técnicas establecidas para los diferentes cultivos y que pueden ser consultadas en el siguiente enlace:

[http://www.carm.es/web/pagina?IDCONTENIDO=37406&IDTIPO=100&RASTRO=c222\\$m1286](http://www.carm.es/web/pagina?IDCONTENIDO=37406&IDTIPO=100&RASTRO=c222$m1286)



Marca de garantía "Producción Integrada" de la Región de Murcia

2.2. Fundamentos de la PI

- Además de considerar a la plaga objetivo, es preciso plantearse como influyen nuestras actuaciones en el agroecosistema.
- No pretende eliminar la plaga sino mantenerla por debajo de umbrales de tolerancia previamente fijados
- Utiliza una serie de técnicas culturales, varietales, mecánicas, químicas y sobre todo biológicas, dando prioridad a los procedimientos no químicos.
- Sólo se justifica la aplicación de medios de control cuando el nivel de plaga sobrepasa un umbral de tolerancia económica.
- Los medios de lucha empleados no deben impedir la acción de los enemigos naturales de la plaga ni del resto de auxiliares.
- El método de lucha debe proteger adecuadamente el cultivo y permitir la obtención de cosechas rentables.

2.3. Bases técnicas de la PI

Formación de los agricultores y de los técnicos

Los programas de Manejo Integrado obligan a identificar los artrópodos (distinguir los que pueden ser plagas o auxiliares), realizar observaciones, tomar datos de las poblaciones de plagas y del propio cultivo, lo que implica que el agricultor debe de poseer un mínimo grado de formación técnica. Los técnicos deben estar formado y tener experiencia suficiente para la interpretación de los datos y toma de decisiones (intervenciones culturales, biotecnológicas, químicas o biológicas, interpretación de análisis y ajustes en el plan de abonado etc.)



Medidas de profilaxis

Los **barbechos** pueden albergar hierbas que pueden ser reservorios de plagas y enfermedades, en función de estos y del cultivo siguiente, se eliminarán o no las hierbas.

Destrucción de los restos de cultivo de las **plantaciones finalizadas o afectadas de virosis**, que eviten la contaminación de la nueva plantación

La eliminación de órganos afectados por plagas o enfermedades, siempre que sea posible, constituyen una buena medida para evitar su proliferación.

Cultivos equilibrados

En el **Riego y el abonado** se requiere alta eficiencia para evitar el encharcamiento que favorece enfermedades o derroche de agua.

Un **adecuado nivel de materia orgánica**, además de los beneficios físicos que aporta al suelo, garantiza una buena asimilación de los nutrientes.

Marcos adecuados de plantación, son fundamentales para prevenir plagas y enfermedades.

Una **poda** correcta permite obtener mayores cosechas y de más calidad, además de disponer a las plantas para un mejor control fitosanitario.

Estructuras

Los cerramientos de los invernaderos y naves con mallas son fundamentales para evitar la introducción de fitófagos.

Rotaciones y periodos de recuperación de los suelos

Es una buena práctica para romper el ciclo biológico de las plagas y enfermedades y regenerar el suelo.

Contaminación

Evitar la contaminación del agroecosistema (plásticos, envases con restos de producto, facilitando su reciclaje).

Ajustar la dosis del abonado nitrogenado y la eficiencia, lo que evita la contaminación por nitratos de las aguas subterráneas.

Favorecer la biodiversidad y el paisajismo son unos de los principales objetivos de la PI.

Mantenimiento de la fertilidad

Un suelo bien estructurado favorece la sanidad del mismo a la vez que evita procesos de **erosión**.

Aspectos fitosanitarios

Material vegetal adaptado a las condiciones de cultivo y con **resistencia** a determinados patógenos instalados en la zona de cultivo (virosis, hongos de suelo etc.).

El material procederá de **viveros autorizados**.

Potenciación del equilibrio natural mediante el fomento de la biodiversidad funcional (equilibrio entre fitófagos y entomófagos).

Preferencia por los métodos biotecnológicos y culturales.

El control biológico mediante sueltas de auxiliares será prioritario a las intervenciones con productos químicos de síntesis.

2.4. Objetivos perseguidos por la PI

- La conservación de los recursos naturales.
- El uso racional de insumos (energéticos, fitosanitarios, fertilizantes, etc).
- La gestión adecuada de residuos, tanto sólidos como líquidos.
- La conservación y mejora del medio (paisaje, ecosistemas, seguridad e higiene de la población rural, etc).

2.5. Las ventajas de la PI

- Trazabilidad del producto.
- Alimentos producidos con técnicas respetuosas con el medio ambiente.
- Productos garantizados. Los productos obtenidos según las normas de Producción Integrada y que posean la certificación concedida por alguna entidad de certificación autorizada, podrán identificarse con el distintivo de garantía de Producción Integrada.
- Utiliza racionalmente los medios de producción.
- Mejora la rentabilidad de las explotaciones al reducir los costes.
- Al reducir los tratamientos químicos disminuye la exposición a sustancias peligrosas
- Racionaliza el aprovechamiento de los recursos naturales.
- Reduce la erosión en el suelo y mejora la fertilidad.



2.6. Inconvenientes de la PI:

- Necesidad de que el agricultor tenga una importante preparación técnica.
- Mayor dedicación en las observaciones periódicas para estimar los niveles de plaga.
- Existe un mayor riesgo en las decisiones.
- Competencia con otras normas de producción privadas mucha de ellas exigidas por las grandes cadenas de distribución

3. AGRICULTURA ECOLOGICA

3.1. Introducción

El origen de la agricultura ecológica (AE) se sitúa en Alemania en 1924 promovida por Rudolph Steiner después de la Primera Guerra Mundial, como respuesta a la creciente utilización intensiva de pesticidas y fertilizantes químicos.

La agricultura ecológica, biológica u orgánica es un sistema de producción agrícola que tiene como objetivo de obtener alimentos de máxima calidad respetando el medio ambiente y conservando la fertilidad del suelo, mediante la utilización óptima de los recursos naturales y sin el empleo de productos químicos de síntesis, procurando así un desarrollo agrario perdurable.

En España se introdujo, hacia la década de 1970 aunque de forma muy tímida e influenciada por movimientos ecologistas franceses. Durante los años ochenta estuvo ligada principalmente a asociaciones ecologistas y movimientos alternativos que hicieron de la agricultura ecológica en buena medida una causa ideológica.

La producción ecológica se encuentra regulada legalmente en España desde 1989, año en que se aprobó el **Reglamento de Denominación Genérica “Agricultura Ecológica”** y su Consejo Regulador. Éste se aplicó hasta la entrada en vigor, el 1 de enero de 1993, del Real Decreto 1852/1993, que trasladó a la legislación española el **Reglamento (CEE) nº 2092/91 del Consejo sobre la producción ecológica y su indicación en los productos agrarios y alimenticios**. A partir de esa fecha prevalecieron los preceptos de la norma comunitaria. En la actualidad, y desde el año 2007, queda derogado por el **Reglamento (CE) N° 834/2007 del consejo de 28 de junio de 2007 sobre producción y etiquetado de los productos ecológicos**.

Para el control de la agricultura ecológica en la Región de Murcia se creó en 1999, el **Consejo de Agricultura Ecológica de la Región de Murcia (CAERM)** órgano de control público desconcentrado y consultivo de la Consejería de Agricultura y Agua, que se constituye como órgano encargado de aplicar el Sistema de Control y la Certificación.



Logotipo sistema de control Agricultura Ecológica en la Región de Murcia



Logotipo comunitario de los productos procedentes de la Agricultura Ecológica

3.2. Normas generales de la AE:

- Inscripción en el Órgano de control y certificación CAERM
- Las parcelas procedentes de la agricultura convencional pasaran un **periodo de conversión** de tres años en cultivos perennes y de dos años en herbáceos. La utilización de un producto no autorizado supone la descalificación de toda la explotación y volver a pasar el periodo de conversión, destinándose los productos de esa cosecha al mercado convencional, en su caso.
- No se permiten los cultivos sin suelo (hidropónicos)
- **No** podrán emplearse **organismos modificados genéticamente (OGM)**, ni productos obtenidos a partir de éstos.
- Se deben utilizar **semillas** que se hayan producido mediante el **método de producción ecológica**. Si la variedad no está disponible en el mercado, se cursará una derogación y se debe solicitar al órgano de control el uso de la semilla convencional que no haya recibido tratamiento químico.
- Es obligatorio llevar un de cuaderno de campo en el que se recojan todas las operaciones cultivo, utilización de insumos y contabilidad.

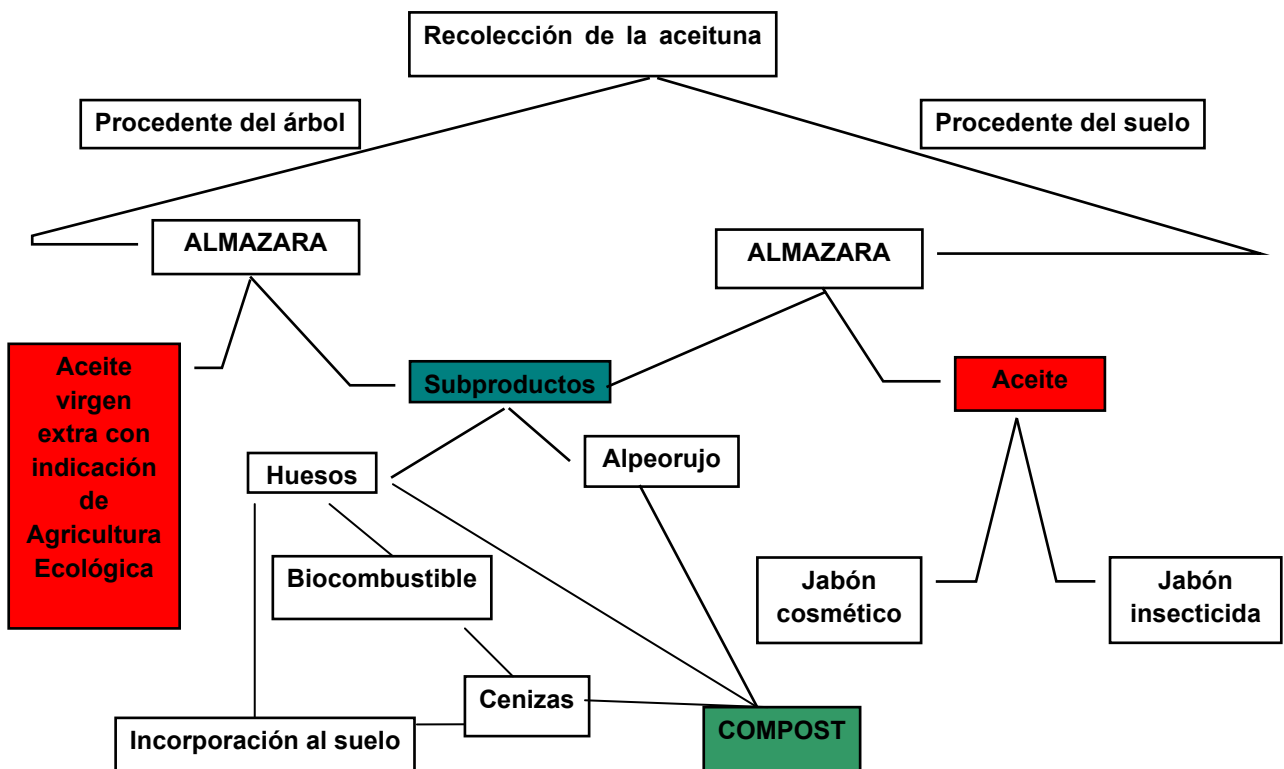
3.3. Fundamentos de la AE

Los sistemas productivos ecológicos deben de estar diseñados y



gestionados para que sean autosuficientes y cierren ciclo de nutrientes, es decir que todos los recursos necesarios para la obtención de las producciones procedan en la propia unidad mediante métodos que:

- Desarrollen cultivos ligados a una producción ganadera vinculados al suelo.
- Utilicen organismos vivos y métodos de producción mecánicos.
- Excluyan el uso de OMG y productos producidos a partir de estos.
- Limiten el empleo de recursos externos del ecosistema (insumos).
En caso necesario se limitarán a:
 - Medios procedentes de la producción ecológica, siempre que sean posibles (se admite el estiércol procedente de ganadería no intensiva).
 - Sustancias naturales o derivadas de sustancias naturales.
 - Fertilizantes minerales de baja solubilidad.
- Supongan la limitación del uso de medios de síntesis a casos excepcionales:
 - Cuando no existan las prácticas adecuadas de gestión o los medios externos mencionados no estén disponibles en el mercado ecológico.



Gestión de los productos y subproductos de la almazara



Reciclaje de nutrientes en la almazara

3.4. Bases técnicas de la producción agrícola ecológica

Fertilización:

La producción ecológica recurrirá a las prácticas de cultivo que mantengan o incrementen la materia orgánica del suelo, refuercen la estabilidad y la biodiversidad edáfica (microorganismos de suelo), y prevengan la compactación y la erosión del suelo mediante.

- El aprovechamiento máximo de subproductos (incorporación restos de poda y aprovechamiento ganadero de los restos de cultivos).
- La rotación de cultivos de distinta familia y asociaciones de especies con sistema radiculares a diferentes profundidad.
- La limitación del laboreo.
- El aumento o mantenimiento de la fertilidad natural del suelo a través del empleo de :
 - Abono Sideral (siembra de leguminosa mas cereal).
 - Estiércol. Prioritariamente compostado.

Excepcionalmente y como complemento podrán añadirse otros fertilizantes naturales, orgánicos o minerales autorizados, (Anexo I del Reglamento (CE) N° 889/2008), cuando la nutrición adecuada del cultivo en rotación o el acondicionamiento del suelo no sean posibles mediante los métodos anteriores.



Lucha contra los parásitos, Enfermedades y malas hierbas

La prevención de daños causados por plagas, enfermedades y malas hierbas se basará fundamentalmente en:

- La protección de enemigos naturales
- La elección de especies y variedades adecuadas (autóctonas)
- La rotación de cultivos
- Las técnicas de cultivo:
 - Establecimiento de setos y vegetación de márgenes.
 - Plantas refugio.
 - Manejo adecuado de la flora adventicia.
 - Cultivos asociados
 - El control de las hierbas se realizara por medios mecánicos o térmicos (prohibidos los herbicidas)

Sólo en caso de que un peligro inmediato amenace el cultivo podrá recurrirse a los productos naturales autorizados en el anexo II del Reglamento (CE) N° 889/2008.

3.5. Objetivos de la AE

- Respetar los sistemas y los ciclos naturales y preservando y mejorando la calidad del suelo, el agua; la salud plantas y animales y el equilibrio entre ellos.
- Contribuir a alcanzar un alto grado de biodiversidad.
- Hacer un uso responsable de la energía y de los recursos naturales como el agua, el suelo, las materias orgánicas y el aire.
- Bienestar animal respondiendo a las necesidades de comportamiento propias de cada especie, para ello se establece el cumplimiento riguroso de las normas.
- Obtener productos de alta calidad
- Obtener una amplia variedad de alimentos y otros productos agrícolas que respondan a la demanda de los consumidores. Debe tratarse de productos obtenidos mediante procesos que no dañen el medio ambiente, la salud humana, la salud y el bienestar de los animales, ni la salud de las plantas.

3.6. Ventajas de la AE

- Aprovecha los recursos naturales sin deteriorarlos ni contaminarlos.
- Estimula, recupera y mantiene la fertilidad natural de los suelos.



- Protege las especies nativas, vegetales y animales
- Ciclo cerrado de nutrientes, al reutilizar subproductos para la producción agrícola, abaratando los costes.
- Genera empleo al utilizar más mano de obra.
- Permite la actividad agraria de pequeños agricultores por el valor añadido de sus productos.
- Pasados unos años el ecosistema se gestiona con autosuficiencia.
- Los productos procedentes de la agricultura ecológica contienen, al tener más materia seca, una mayor cantidad de principios nutritivos que los que proceden de las explotaciones convencionales.
- El principal valor añadido de los productos ecológicos es su **respeto** al medio ambiente y su compromiso con el desarrollo sostenible.
- Esta reconocida oficialmente a nivel europeo.
- No necesita obligatoriamente de un técnico

3.7. Inconvenientes de la AE

- Hasta que el ecosistema no se equilibra, pueden aparecer problemas fitosanitarios difíciles de controlar con los insumos autorizados.
- Insumos más caros y menos eficaces.
- Mayor mano de obra en el control de plantas adventicias.
- Productos agrarios con un precio mas alto
- Exposición a contaminaciones por parcelas colindantes convencionales.

Resumen

Los modelos productivos oficialmente reconocidos en Europa que tratan de dar respuesta a los problemas ocasionados por la agricultura convencional son la Producción Integrada y la Agricultura ecológica. Mientras que la primera es fruto de una **evolución** hacia prácticas de cultivo más respetuosas con los ecosistemas, la segunda es una **reacción** drástica al no empleo de abonos y fitosanitarios de síntesis, por la contaminación que pueden ocasionar en el medio natural. En cualquier caso, en ambos modelos se considera de forma global, no solo el control de plagas y enfermedades, sino todos aquellos aspectos de la cadena productiva que pudieran ocasionar problemas de contaminación ambiental o de salubridad en los operadores y consumidores.

TEMA 5

Productos fitosanitarios



INDICE

1. PRODUCTOS FITOSANITARIOS: SUSTANCIAS ACTIVAS Y PREPARADOS COMERCIALES. DESCRIPCIÓN Y CLASIFICACIÓN.....	113
1.1. Descripción.....	113
1.2. Clasificación	115
1.3. Otros productos fitosanitarios.....	122
1.4. Registro de productos fitosanitarios	122
2. ELECCIÓN DE PRODUCTOS FITOSANITARIOS	123
3. IDENTIFICACIÓN E INTERPRETACIÓN DE LAS ETIQUETAS Y DE LAS FICHAS DE DATOS DE SEGURIDAD: CLASIFICACIÓN Y ETIQUETADO.....	123
3.1. Clasificación y etiquetado.....	123
3.1.1. Etiquetas.....	124
3.1.2. Las Fichas de Datos de Seguridad (FDS).....	125
3.2. Pictogramas, palabras de advertencia, frases de riesgo o indicaciones de peligro, consejos de prudencia, síntomas de intoxicación y recomendaciones para el usuario.....	127
4. CASOS PRACTICOS	131

OBJETIVOS

- Conocer los componentes de un producto fitosanitario y cómo actúan.
- Conocer las diferentes presentaciones y tipos de productos fitosanitarios utilizados en agricultura. Importancia en la adecuada elección del producto fitosanitario.
- Adquisición de conocimientos para una perfecta interpretación de las etiquetas de los envases de productos fitosanitarios, importancia de las mismas así como de las fichas de datos de seguridad del producto.
- Facilitar la información precisa para localizar los productos autorizados en el Registro de productos fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.



1. PRODUCTOS FITOSANITARIOS: SUSTANCIAS ACTIVAS Y PREPARADOS COMERCIALES. DESCRIPCIÓN Y CLASIFICACIÓN.

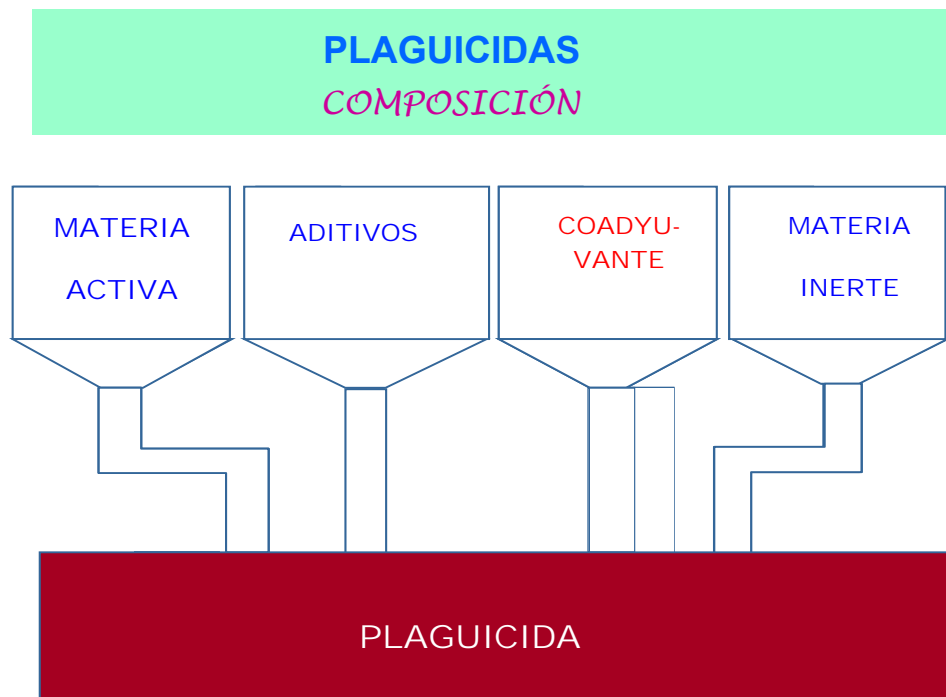
1.1. Descripción

El Real Decreto 1311/2012, de 14 de septiembre, en su art.3 apartado j), nos remite al Reglamento (CE) nº 1107/2009, para establecer la definición de productos fitosanitarios.

El art.2, apartado 1, del mencionado Reglamento establece como producto fitosanitario aquellos productos, en la forma en que se suministren al usuario, que contengan o estén compuestos de sustancias activas y que estén destinados a uno de los usos siguientes:

- Proteger los vegetales o productos vegetales contra organismos nocivos o evitar la acción de estos (plagas y enfermedades).
- Evitar la acción de las plagas,
- Mejorar la conservación de los productos vegetales,
- Destruir los vegetales indeseables o partes de estos (herbicidas) y
- Influir en el proceso vital de los mismos de forma distinta a como actúan los
- nutrientes (fitorreguladores).

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





A) Materia activa o ingrediente activo técnico: es la parte del producto que, de forma directa, actúa contra las plagas, enfermedades y malas hierbas que constituyen el enemigo natural a combatir.

Pueden ser productos orgánicos o inorgánicos, bien naturales, de síntesis o biológicos, que ejercen su acción contra el agente nocivo sobre el que queremos actuar.

En la etiqueta de cualquier producto fitosanitario debe aparecer, obligatoriamente, la cantidad de materia activa que éste contiene. Normalmente se expresa en porcentajes.

La materia activa se puede presentar con diferentes nombres:

- Nombre técnico o químico: el nombre desarrollado a partir de su fórmula química.
- Nombre común: para simplificar el nombre químico, las materias activas reciben diferentes nombres conocidos por todos. Se aceptan, con mínimas variaciones, en todos los idiomas.

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.

Pueden ser productos sólidos o líquidos. Reciben el nombre de materias o ingredientes inertes porque, como se ha dicho, no tienen ninguna acción contra la plaga o enfermedad que se pretende combatir. Un ejemplo de estas materias serían los disolventes.

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.

Su adición al producto es un requisito legal. Los colorantes son aditivos utilizados en la mayoría de los productos fitosanitarios.

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,...

Un **producto fitosanitario** sería la suma de los componentes mencionados anteriormente, es decir, **A+B+C+D**.



1.2. Clasificación

Según el criterio establecido, 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, tuta, liriomyza.....)
- **Acaricidas:** Se utilizan para luchar contra todo tipo de ácaros y arañas (araña roja, araña amarilla,...)
- **Nematicidas:** Combaten a los nematodos.
- **Funguicidas:** Su objetivo es luchar contra los hongos que atacan a los cultivos (mildiu, oidio, fusarium,...).
- **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:** **Actúan** contra las plantas que crecen en las parcelas de cultivo y compiten con el mismo por el agua y los nutrientes. Estas plantas se conocen con el nombre de 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.
- **Repelentes y atrayentes:** Actúan alejando o atrayendo a los insectos hacia un cebo.



Daños de liriomyza en hoja de brócoli



Virosis en 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:



Daños de tuta en hoja tomate



Fitosanitarios en forma sólida:

- **Polvo para espolvoreo:** Su forma de aplicación es en seco. Se aplican mediante espolvoreadores. Las siglas empleadas son P.E (Código España). o D.P.(Código Internacional)
- **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. 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.



Aplicación de gránulos contra caracoles

Fitosanitarios en forma líquida:

- **Concentrado soluble:** La materia activa es un líquido que forma una verdadera disolución en el agua. Suelen ser productos de bajas concentraciones de materia activa. Siglas C.S. o S.L.
- **Concentrado emulsionable:** En este caso la materia activa no se puede mezclar con el agua, formando una emulsión (dispersión de un líquido en otro). El producto que se forma al mezclarlo con el agua es opaco y lechoso. Siglas C.E. o E.C.
- **Suspensión coloidal:** Excelente dispersión en agua.

C) Según su comportamiento en la planta, distinguimos los siguientes tipos:

- **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. En caso de lluvia tras su aplicación, los productos son lavados y se pierde su acción.

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 la plaga o enfermedad.
- **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.

La capacidad de un producto para penetrar en un organismo y ejercer su acción, está directamente relacionada con sus características físico-químicas.

- Inorgánicos (Azufre y derivados).
- Orgánicos:
 - De síntesis (Órgano fosforados, piretroides, carbamatos, etc.)
 - Naturales:
 - Vegetales (piretrinas).
 - Minerales (aceites parafinicos).
 - Biológicos (microorganismos, toxinas, hormonas y otros)

Plaguicidas inorgánicos: Fitosanitarios cuya composición carece de átomos de carbono. Dentro de este grupo cabe destacar el azufre y sus derivados.

Plaguicidas orgánicos: Fitosanitarios con estructuras químicas basadas en átomos de carbono.

Plaguicidas orgánicos de síntesis: Dentro de este tipo se distinguen:

Convencionales:

Organoclorados: son productos muy persistentes en las plantas y muy peligroso por su acumulación en las grasas animales. Los insecticidas de este grupo han sido prohibidos en agricultura.

Organofosforados: Su modo de acción es por contacto, ingestión e incluso por inhalación de sus vapores. Su actividad crece con la temperatura. Algunos de estos insecticidas son sistémicos.

Carbamatos: Actúan de modo análogo a los organofosforados y son altamente tóxicos para los mamíferos, y aún más, para algunos insectos beneficiosos, tales como las abejas, debiendo por tanto manejarse con cuidado.



Piretroides: Sustancias de síntesis similares a las piretrinas naturales pero más estables. Actúan por contacto e ingestión y no poseen poder de penetración. Son de amplio espectro de acción, eliminando fauna útil y provocando proliferación de ácaros.

Plaguicidas orgánicos naturales de origen vegetal:

Piretrinas: Se descomponen rápidamente tanto en el cuerpo del insecto como en la planta tratada. Resultan tóxicas para insectos y peces, pero inocuas para mamíferos.

Plaguicidas orgánicos naturales de origen mineral:

Conocidos como aceites minerales, están formados por hidrocarburos saturados y no saturados procedentes del petróleo.

Los hidrocarburos saturados (parafínicos) no son fitotóxicos y su acción insecticida es baja, por el contrario los hidrocarburos no saturados (olefínicos) son muy fitotóxicos y tienen un elevado poder insecticida.

Los más conocidos son:

- **Aceites de verano:** Se utilizan fundamentalmente en cítricos, frutales y algunas plantas ornamentales para combatir cochinillas, actuando además contra ácaros y mosca blanca.
- **Aceites de invierno:** Se aplican sobre frutales durante su parada vegetativa, para combatir formas invernantes de algunas plagas, destacando, entre ellas el piojo de San José.

Plaguicidas biotécnicos o biorracionales:

Presentan un menor riesgo ecológico por tener menos toxicidad y por ser selectivos con la plaga a tratar. Dentro de este grupo encontramos dos tipos de fitosanitarios: los reguladores del desarrollo y las feromonas.

Reguladores del desarrollo

- **Análogos de la hormona juvenil:** Mantienen al insecto en fases juveniles, impidiendo que lleguen a convertirse en adultos.
- **Inhibidores de síntesis de quitina:** Se evita que los insectos puedan desarrollarse con normalidad.
- **Análogos de la hormona de la muda:** Adelantan el proceso de la muda, haciendo que los insectos que lleguen a adultos, sean inmaduros.
- **Antagonistas de la hormona juvenil:** El insecto es incapaz de mudar, pero sin embargo empieza a comportarse como si fuese a realizar su metamorfosis, dejan de comer y finalmente mueren.



Feromonas

Son sustancias liberadas al exterior por los insectos para comunicarse y regular su comportamiento.

Distinguimos los siguientes tipos:

- Atracción sexual: Feromona emitida por hembras de lepidópteros y coleópteros para propiciar el apareamiento. Se utiliza para confusión sexual, monitoreo y captura masiva.
- Agregación: Los individuos emisores orientan al resto hacia los lugares de concentración, para anidar, alimentarse, etc.
- De alarma: Emitidos cuando un individuo de la especie detecta peligro y avisa a sus congéneres más próximos.
- Trazadoras: Indican el camino hacia una fuente de alimento o donde quiere establecerse un colonia.
- Disuasorias: Ahuyentan a los insectos e impiden el acercamiento a ciertos objetivos.

Plaguicidas microbiológicos

Son insecticidas de origen biológico que provocan enfermedades a los insectos.

Actúan específicamente contra la plaga que se quiere combatir. Los ejemplos más destacados son:

- *Bacillus thuringiensis*: Bacteria que actúa sobre larvas de mosquito, lepidópteros y coleópteros.
- Virus entomopatógenos, como es el caso del Virus de la granulosis de la carpocapsa
- Sustancias con actividad insecticida producida por microorganismos, por ejemplo Abamectina (*streptomyces avermitilis*) y Spinosad (*saccharopolyspora spinosa*).

Se plantean a continuación algunos aspectos aclaratorios sobre Fungicidas y Herbicidas.

H) Fungicidas.

Actúan contra los hongos que afectan a los cultivos evitando la enfermedad. Pueden actuar en dos momentos, cuando el hongo todavía no ha infectado al cultivo (reciben el nombre de **fungicidas preventivos**), o bien, cuando el hongo ya ha infectado al cultivo (se denominan **fungicidas curativos**).

**Fungicidas preventivos:**

Compuestos cúpricos.
Ditiocarbamatos.
Azufre.
Dicarboximidias.

Fungicidas curativos:

Benzimidazoles.
Derivados de la pirimidina.
Derivados triazólicos.
Carboximidias

Fungicidas preventivos

Los podemos clasificar en:

- **Compuestos cúpricos:** Son derivados del cobre, de acción polivalente y persistente. Ayudan a prevenir las enfermedades fúngicas que se dan en el interior de las hojas (mildius).
- **Ditiocarbamatos:** Productos orgánicos polivalentes que actúan previniendo el ataque de hongos como la monilia. Además estimulan la vegetación.
- **Azufre:** Controla los hongos que se desarrollan en la superficie del sistema foliar de las plantas (por ejemplo oidio). Suele encontrarse en el mercado en dos presentaciones: en polvo para su aplicación con espolvoreadores y azufre mojable para aplicaciones en pulverización.
- **Dicarboximidias:** productos orgánicos de amplio espectro que se emplean para prevenir el ataque de hongos como la lepra o abolladura (lepra o abolladura).

Fungicidas curativos

Se clasifican en:

- **Benzimidazoles:** productos orgánicos y sistémicos con buena acción contra las podredumbres.
- **Derivados de la pirimidina:** productos orgánicos y sistémicos con buena acción contra los oídios.
- **Derivados triazólicos:** productos orgánicos y sistémicos con gran polivalencia que actúan, entre otros, contra el cribado.
- **Carboximidias:** estos productos orgánicos pueden actuar de forma preventiva o curativa, especialmente indicados en la lucha contra podredumbres.

I) HERBICIDAS

Productos fitosanitarios que se emplean para eliminar las plantas que crecen en las tierras de cultivo y compiten por el agua y los elementos nutritivos existentes.



Estas plantas se conocen, en agricultura, como malas hierbas (vegetación adventicia) y plantas parásitas.

Dentro de los herbicidas se distinguen los siguientes tipos:

- Herbicidas **de contacto**: producen efecto al entrar en contacto con la superficie foliar de la planta, hay que aplicar con cuidado de no mojar también la superficie foliar del cultivo. Se inactivan al contacto con el suelo. Su efecto es inmediato pero su persistencia es corta.
- Herbicidas **de translocación interna u hormonales**: estos productos actúan a través de la savia de la planta. Actúan de un modo más lento que las anteriores pero son mucho más duraderos.
- Herbicidas **remanentes**: son más persistentes, su modo de acción es creando una película de producto sobre el suelo, de forma que, al emerger la vegetación adventicia, entra en contacto con el producto, sufriendo su acción.

A la hora de aplicar un herbicida, se debe tener en cuenta el estado y tipo de suelo donde se va a aplicar, ya que, según el estado del suelo (si está o no en sazón), el movimiento de savia en la vegetación adventicia será mayor o menor.

El tipo de suelo también influye, ya que según se trate de un suelo arenoso o arcilloso, las dosis a emplear varían.

Los herbicidas los clasificaremos en base a cuatro principios: el momento de aplicación, la finalidad para la que se utilizan, la forma de acción sobre las plantas y el estado de desarrollo de la mala hierba.

Según el momento de su aplicación

Herbicidas de presembrado, preemergencia y postemergencia.

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

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

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

1.3. Otros productos fitosanitarios.

Productos destinados a la desinfección de suelos, contra insectos, hongos y nematodos, fundamentalmente, aunque también tienen un buen efecto contra las semillas de malas hierbas.

1.4. Registro de productos fitosanitarios

La información sobre las autorizaciones y uso de las diferentes materias activas de los productos fitosanitarios las podemos encontrar en la Web del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

<http://www.magrama.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/productos-fitosanitarios/registro/menu.asp>

Se pueden consultar las siguientes cuestiones relacionadas con el tema que nos ocupa:

Productos fitosanitarios

- [Consultas por nº registro y/o nombre](#)
- [Consultas por sustancia activa](#)
- [Consultas por plagas](#)
- [Consultas por aplicación/plagas](#)
- [Consultas por ámbitos de utilización](#)
- [Otras denominaciones comunes](#)
- [Importaciones paralelas](#)



2. ELECCIÓN DE PRODUCTOS FITOSANITARIOS.

En la elección del producto fitosanitario hay que considerar una serie de aspectos de entre los que destacamos los siguientes:

- 1 Identificar el causante del problema fitosanitario.
- 2 Estudiar las posibles alternativas para resolver el problema.
- 3 De entre los productos fitosanitarios posibles, elegir el más adecuado en base a:
 - De entre los productos más adecuados para resolver el problema hay que recurrir al menos tóxico. Compatible con **insectos auxiliares**.
 - Productos eficaces a un precio razonable.
 - Utilizar productos **autorizados**, en el correspondiente Registro oficial, en el momento de la aplicación.
 - El momento de la aplicación debe ser tal que actúe sobre la plaga en su estado más vulnerable, pero con el suficiente plazo de seguridad hasta la recolección. Siempre hay que respetar el **plazo de seguridad** entre tratamiento y recolección que figura en la etiqueta o Ficha de datos de seguridad.
 - Limitarse al **número máximo de aplicaciones** por campaña para evitar resistencias.
 - Que sean productos con máxima duración de la protección.
 - Es fundamental **no realizar ninguna mezcla** con ningún producto que no esté expresamente recomendado desde el fabricante.
- 4 Estudiar detenidamente las indicaciones de la etiqueta o de las Fichas de Datos de Seguridad del producto, las cuales deben ser respetadas escrupulosamente.
- 5 No admitir productos con el envase deteriorado o desprovisto de su etiqueta.

3. IDENTIFICACIÓN E INTERPRETACIÓN DE LAS ETIQUETAS Y DE LAS FICHAS DE DATOS DE SEGURIDAD: CLASIFICACIÓN Y ETIQUETADO.

3.1. Clasificación y etiquetado.

Atendiendo al Reglamento Europeo CLP sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas químicas (Reglamento (CE) 1272/2008), los fabricantes clasificarán sus productos en función de:



- a) Peligros físicos
- b) Peligros para la salud humana
- c) Peligros para el medio ambiente

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.

Hay que 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.

3.1.1. 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.

En la etiqueta se pueden diferenciar tres partes:

- d) En el centro figura la información principal del producto fitosanitario, nombre comercial, tipo de producto, composición, contenido neto, inscripción Registro Oficial de Productos Fitosanitarios, identificación del fabricante, lote de fabricación y fecha de fabricación.
- e) En la parte derecha se establece la información fitoterapéutica, es decir propiedades del producto relacionadas con su uso fitoterapéutico, aplicaciones autorizadas, dosis y modo de empleo, momento de aplicación, incompatibilidades, precauciones de empleo, plazos de seguridad, advertencia, etc.
- f) Zona izquierda, se puede observar una parte o bloque donde aparece la información sobre riesgos, pictogramas indicativos de peligro, primeros auxilios y recomendaciones al médico, gestión de envases, etc.

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 continuación mostramos un ejemplo de una etiqueta de un producto fitosanitario. 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 falten vendrán reflejadas en el interior o en desplegados de la propia etiqueta.



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. Evtese 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 (solo líquido)</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 SIGFITO 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>

Esquema de etiqueta

3.1.2. 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. Identificación de los peligros.
3. Composición / información sobre los componentes.
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.

Desde el punto de vista preventivo, la Ficha de Datos de Seguridad, proporciona la siguiente información:

- Identifica al producto y al responsable de su comercialización, así como indica un número de teléfono donde efectuar consultas de emergencia.
- Informa sobre riesgos y peligros del producto respecto a inflamabilidad, estabilidad, toxicidad, posibles lesiones o daños por inhalación, ingestión o contacto dérmico, primeros auxilios y ecotoxicidad.
- Informa al usuario del productos sobre: comportamiento y características del producto, correcta utilización (manipulación, almacenamiento, eliminación,...), controles de exposición, medios de protección (individual o colectiva) a utilizar en el caso de que el control no fuera del todo eficaz o en caso de emergencia, actuaciones a realizar en caso de accidente, tales como el uso de extintores adecuados contra incendio, el control y neutralización de derrames, etc.

<p>Ficha de Datos de Seguridad según Reglamento CE Nº 1907/2006 Fecha / actualizada el 02.03.2012 Revisión: 01</p> <p>Verión: 01</p> <p>(ID Nº 302860030105_CPA (SSE)) Fecha de impresión 02.03.2012</p>	<p>Simbol(s) de peligrosidad No. No. No.</p> <p>Frase(s) - H R40/20/22 R51/53</p> <p>Frase(s) - E E2 E13 E45 E39/37 E38 E23/22</p> <p>Uso del producto reservado para agricultores o aplicadores. En caso de información, llame al Instituto Nacional de Toxicología: Telf. 91-502 04 20.</p> <p>Componente(s) peligrosos (de determinar) si es pertinente. Múltiple(s) indicará. Alérgico: C9-11-esp., C10-act., etnovidat</p> <p>Clasificación de la sustancia o de la mezcla Confirme al Reglamento CE Nº 1272/2008 (CLP) Límite gravitación ocular 2 Toxicidad crónica medio acuático 2 Confirme a la directiva 67/548/CE o 1999/45/CE</p> <p>Peligros peligros: Irrita los ojos. Tóxico para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.</p> <p>El texto completo de las clasificaciones mencionadas en este apartado está especificado en el capítulo 16.</p> <p>Otros peligros Confirme al Reglamento CE Nº 1272/2008 (CLP) Ver Sección 12 - Resultados del ensayo de PDT y vPvB.</p> <p>Si es aplicable, se facilitó en esta sección la información sobre otros peligros que no den lugar a la clasificación pero que puedan contribuir al peligro global de la sustancia o mezcla.</p>	<p>Fecha de impresión 02.03.2012</p>
<p>1. Identificación de la sustancia/mezcla y de la sociedad/empresa</p> <p>Identificador del producto</p> <p>Usos relevantes identificados de la sustancia o de la mezcla y usos desaconsejados</p> <p>Usos relevantes identificados producto fitosanitario, insecticida</p> <p>Datos del proveedor de la ficha de datos de seguridad</p> <p>Empresa:</p> <p>Teléfono: Dirección e-mail:</p> <p>Teléfono de emergencia</p> <p>Número internacional de emergencia (24h) International emergency number (24h) Teléfono: +49 180 3273 112</p>		
<p>2. Identificación de los peligros</p> <p>Elementos de la etiqueta</p> <p>Sistema Globalmente Armonizado, GHS (GHS)</p> <p>Pictogramas</p>		



Palabra de advertencia: Atención

Indicaciones de peligro: H303 (Provee irritación ocular grave. Tóxico para los organismos acuáticos, por efectos nocivos duraderos. A fin de evitar riesgos para las personas y el medio ambiente, siga las instrucciones de uso.)

Consejos de prudencia (prevención): P280 (Llevar guantes/ropa/ gafas/ mascarilla de protección) P303+P361 (Lavarse con agua y jabón consecutivamente tras la manipulación)

Consejos de prudencia (respuesta): P501 (EN CASO DE CONTACTO CON LOS OJOS: Abrir cuidadosamente con agua durante varios minutos. Quitar las lentes de contacto, si lleva y resulta factible. Seguir atendiendo.)

Simbología de peligrosidad: Xi (Irritante)

Palabra de advertencia: Peligroso para el medio ambiente

Frases (R): R50 (Tóxico para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático)

Frases (S): S2 (Manténgase fuera del alcance de los niños) S13 (Manténgase lejos de alimentos, bebidas y pailles) S20 (No comer, ni beber, ni fumar durante su utilización) S40 (En caso de ingestión, acócese inmediatamente al médico y muéstrela la etiqueta o el envase) S53 (No tirar los residuos por el desagüe, eliminarlos ante autoridad y al respecto en un punto de recogida pública de residuos especiales o peligrosos) S61 (Evitar su liberación al medio ambiente. Responder únicamente a las especificaciones de la ficha de datos de seguridad)

3.2. 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 químicos se comunican a través de indicaciones y pictogramas normalizados en las etiquetas y las fichas de datos de seguridad.

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 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.

La equivalencia entre los pictogramas de color naranja y los enmarcados en rojo es la siguiente:

	Clases de peligros	Identificación de sustancia anterior a CLP	Identificación de sustancias según CLP
PELIGROS PARA LA SALUD	TÓXICOS		
	CORROSIVOS		
	SENSIBILIZANTES RESPIRATORIOS O CUTÁNEOS	Sin pictograma específico	
	MUTAGENICIDAD EN CÉLULAS	Sin pictograma específico	
	CARCINOGENICIDAD	Sin pictograma específico	
	TÓXICOS PARA LA REPRODUCCIÓN Y EFECTOS SOBRE LA LACTANCIA O A TRAVÉS DE ELLA	Sin pictograma específico	
	TOXICIDAD ESPECIFICA PARA DETERMINADOS ÓRGANOS TRAS UNA EXPOSICIÓN ÚNICA	Sin pictograma específico	
	TOXICIDAD ESPECIFICA PARA DETERMINADOS ÓRGANOS TRAS EXPOSICIONES REPETIDAS	Sin pictograma específico	
	PELIGRO POR ASPIRACIÓN	Sin pictograma específico	



	Clases de peligros	Identificación de sustancia anterior a CLP	Identificación de sustancias según CLP
Peligros físicos	EXPLOSIVOS		
	INFLAMABLES		
	COMBURENTES		
	GASES A PRESIÓN	Sin pictograma específico	
	CORROSIVOS		
PELIGRO PARA EL MEDIO AMBIENTE	Clases de peligros	Identificación de sustancia anterior a CLP	Identificación de sustancias según CLP
	PELIGRO 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:

PELIGRO, asociada a las categorías más graves.

ATENCIÓN, asociada a las categorías menos graves.

Estas palabras de advertencia sustituyen a las anteriores indicaciones de peligro (E, O, F, T, Xn, Xi y C).

INDICACIONES DE PELIGRO

Las indicaciones de peligro son frases que, asignadas a una clase de categoría de peligro, describen la naturaleza de los peligro se una sustancia o mezcla peligrosa, incluyendo , cuando proceda, el grado de peligrosidad.

Las indicaciones de peligro (equivalentes a las anteriores frases R), llamadas H, se agrupan según peligros físicos, peligros para la salud humana y peligros para el medio ambiente, a modo de ejemplo, en la tabla 1 se indican los peligros físicos según especifica el Reglamento 1272/2008 "CLP": Clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas.



En el mencionado Reglamento CLP se han incluido, además, unas indicaciones de peligro “suplementarias” para cubrir cierto tipos de peligros no contemplados en las indicaciones provenientes de anteriores reglamentos. Delante de la H correspondiente llevan las siglas EU. También incluye unos elementos suplementarios o de información que deben figurar en las etiquetas de determinadas mezclas así como una regla particular para el etiquetado de productos fitosanitarios.

H200 – Indicaciones de peligros físicos		
H200	Explosivo inestable	
H201	Explosivo; peligro de explosión en masa	
H202	Explosivo; grave peligro de proyección	
H203	Explosivo; peligro de incendio, de onda expansiva o de proyección	
H204	Peligro de incendio o de proyección	
H205	Peligro de explosión en masa en caso de incendio	
H240	Peligro de explosión en caso de calentamiento	
H241	Peligro de incendio o explosión en caso de calentamiento	
H220	Gas extremadamente inflamable	
H221	Gas inflamable	
H222	Aerosol extremadamente inflamable	
H223	Aerosol inflamable	
H224	Líquido y vapores extremadamente inflamables	
H225	Líquido y vapores muy inflamables	
H226	Líquido y vapores inflamables	
H228	Sólido inflamable	
H242	Peligro de incendio en caso de calentamiento	
H250	Se inflama espontáneamente en contacto con el aire	
H251	Se calienta espontáneamente; puede inflamarse	
H252	Se calienta espontáneamente en grandes cantidades; puede inflamarse	
H260	En contacto con el agua desprende gases inflamables que pueden inflamarse espontáneamente	
H261	En contacto con el agua desprende gases inflamables	
H270	Puede provocar o agravar un incendio; comburente	
H271	Puede provocar un incendio o una explosión; muy comburente	
H272	Puede agravar un incendio; comburente	
H280	Cantiene gas a presión; peligro de explosión en caso de calentamiento	
H281	Cantiene un gas refrigerado; puede provocar quemaduras o lesiones criogénicas	
H290	Puede ser corrosivo para los metales	

Indicaciones de peligro físicos

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 a una sustancia o mezcla peligrosa durante su uso o eliminación.

Los consejos de prudencia (equivalentes a las anteriores Frases S) se seleccionan de entre los establecidos, debiendo 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.

A continuación se mencionan los consejos de prudencia de carácter general:

P100 – Consejos de prudencia de carácter GENERAL	
P101	Si se necesita consejo médico, tener a mano el envase o la etiqueta
P102	Mantener fuera del alcance de los niños
P103	Leer la etiqueta antes del uso

Consejos de prudencia Generales.



SINTOMAS DE INTOXICACIÓN Y RECOMENDACIONES PARA EL USUARIO

(Este apartado es tratado ampliamente en el tema 7 de este manual)

La toxicidad de un producto fitosanitario es la capacidad de producir un efecto nocivo sobre los seres vivos y dependerá del tipo de sustancia o sustancias que lo componen y de sus concentraciones, existiendo además, una serie de factores ambientales, personales y laborales que pueden modificar el daño que producen, afectando de forma directa al manipulador de estos productos.

Dentro de este contexto se distinguen dos tipos de intoxicaciones:

- Intoxicaciones agudas, si el contacto con productos fitosanitarios es con dosis grandes.
- Intoxicaciones crónicas, cuando existe una exposición durante largos períodos

4. CASO PRACTICOS

Caso práctico 1. Intoxicación por vía respiratoria:

En un invernadero del Campo de Cartagena dos operarios van a realizar un tratamiento fitosanitario con un insecticida en una plantación de pimiento, en el mes de mayo, cuando son las 13:00 horas.

Cómo se quiere terminar pronto el trabajo, se prepara el equipo de tratamiento, y se mira en la etiqueta la dosis recomendada, sin mirar otras cuestiones de la misma.

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

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

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

En primer lugar los síntomas observados nos indican que estamos ante una intoxicación por vía respiratoria, así que antes de entrar al invernadero, el operario, que se encuentra en el exterior del mismo se colocará la correspondiente mascarilla con válvula o careta respiratoria 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 aérea esté libre de obstrucciones.

Llamar de inmediato al 112.



A continuación, aflojar la ropa para facilitar la respiración, protegiendo siempre las vías respiratorias del riesgo de aspiración por vómito en caso de producirse.

Evaluaremos la situación de riesgo. Tomamos el pulso y comprobamos la respiración. Si fuera necesario, practicaríamos la respiración boca a boca y, en su caso, el masaje cardíaco.

Tendremos preparada la etiqueta del producto utilizado para su entrega al servicio de urgencia.

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

Leer siempre y de forma pausada la correspondiente **etiqueta**.

Si Se hubiese observado que estamos ante un producto tóxico por vía respiratoria y que es necesario el uso de mascarilla provista de válvula o careta respiratoria.

El tratamiento fitosanitario se tiene que realizar siempre en las horas tempranas del día, evitando las horas donde la temperatura sea demasiado alta y exista poca ventilación.

Los equipos de protección tienen que ser los adecuados para realizar el tratamiento, en este caso es una imprudencia tratar sin careta respiratoria ya que se trata de un producto tóxico.

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+".

Cómo en la finca no se dispone de agua, el operario se dirige al almacén de manipulación de productos frutícolas para realizar la preparación del caldo.

Al no disponer de medidor adecuado, 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 800 litros.

Cómo son ya las 10:00 horas de la mañana, decide almorzar.

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



A continuación inicia el tratamiento.

Después de una hora 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.
- Limpiar 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 ha 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, nunca en el interior de un almacén de manipulación de productos frutícolas, disponiendo en todo momento de agua corriente y lavajos próximo.
- 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 gorra, 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 de cuero no son impermeables por lo que no son los adecuados y las 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.

TEMA 6

Riesgos derivados de la utilización de productos fitosanitarios para el medio ambiente

**INDICE**

1. INTRODUCCIÓN.....	138
2. DEFINICIÓN DE MEDIO AMBIENTE.....	138
3. RIESGO PARA EL MEDIO AMBIENTE.	139
3.1. Contaminación atmosférica:	139
3.2. Contaminación del suelo:	139
3.3. Contaminación del agua:.....	140
3.4. Riesgos para la fauna.....	140
3.5. Riesgos para la ganadería:	141
3.6. Riesgos para la fauna útil:	141
3.7. Riesgos para la agricultura.....	142
4. MEDIDAS PARA REDUCIR DICHOS RIESGOS (UTILIZACIÓN DE PRODUCTOS FITOSANITARIOS) INCLUYENDO MEDIDAS DE EMERGENCIA EN CASO DE CONTAMINACIONES ACCIDENTALES.....	144
4.1. Aplicaciones aéreas de productos fitosanitarios.....	145
4.2. Protección del medio acuático y el agua potable.	145
4.3. Medidas para evitar la contaminación puntual de las masas de agua.....	146
4.4. Medidas específicas para evitar la contaminación en zonas de extracción de agua para consumo humano.	146
5. REDUCCIÓN DEL RIESGO EN ZONAS ESPECÍFICAS.....	146
5.1. Medidas de reducción de riesgo:.....	146
5.2. Medidas específicas para zonas tratadas recientemente que utilicen los trabajadores agrarios.	147
5.3. Manipulación y almacenamiento de los productos fitosanitarios, envases y restos.	147
5.4. Preparación de la mezcla y carga del depósito en los tratamientos fitosanitarios:.....	148
5.5. Transporte de productos fitosanitarios. (Este apartado es ampliamente tratado en el tema 22).....	148
5.6. Limpieza de los equipos de tratamiento	148
5.7. Almacenamiento de los productos fitosanitarios por los usuarios. (Este apartado es tratado en el tema 22).....	149
5.8. Medidas preventivas para la reducción de riesgos para el medio ambiente	149
5.9. Procedimientos para el caso de derrames.	149
5.10. Medidas para reducir o eliminar la concentración de plaguicidas en los suelos.....	150
6. BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES EN RELACIÓN A LA PRESERVACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES, BIODIVERSIDAD, FLORA Y FAUNA.	150
6.1. Amenazas a la biodiversidad, principales estrategias de conservación.	150
6.2. Buenas Prácticas-Estrategias de conservación	153
7. PROTECCIÓN Y MEDIDAS ESPECIALES ESTABLECIDAS EN LA DIRECTIVA MARCO DEL AGUA (DIRECTIVA 2000/60/CE).....	157
7.1. Anexos a la Directiva Marco.....	158
8. ZONAS PROTEGIDAS.....	159



OBJETIVOS

Este tema pretende concienciar sobre la ineludible necesidad de conservación de Medio Ambiente, transmitiendo los conceptos más elementales sobre riesgos de la utilización de productos fitosanitarios 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, así como, las diferentes zonas protegidas que se definen en las diferentes normativas europeas.

Otro de los aspectos a conocer es la directiva marco del agua (Directiva 2000/60/CE), cuyo objetivo 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.



1. INTRODUCCIÓN

El artículo 45 de la constitución española dice que:

“Todos los españoles tienen derecho a disfrutar de un medio ambiente adecuado para el desarrollo de la persona, así como el deber de conservarlo”.

Los poderes públicos velarán por la utilización racional de todos los recursos naturales, con el fin de proteger y mejorar la calidad de la vida y defender y restaurar el medio ambiente, apoyándose en la indispensable solidaridad colectiva.

Para quienes violen lo dispuesto, en los términos que la ley fije, se establecerán sanciones penales o, en su caso, administrativas, así como la obligación de reparar el daño causado.”

La Directiva 2009/128/CE, del parlamento europeo y del consejo, de 21 de octubre de 2009, contiene las disposiciones básicas relativas a la racionalización de su uso para reducir los riesgos y efectos del uso de plaguicidas en la salud humana y el medio ambiente, así como, fomentar el desarrollo y la introducción de la gestión integrada de plagas y de planteamientos o técnicas alternativas y métodos no químicos, con objeto de reducir ,en la medida de lo posible, la dependencia del uso de plaguicidas.

Por último, el Real Decreto 1311/2012, de 14 de septiembre, establece el marco de actuación para conseguir un uso sostenible de los productos fitosanitarios.

2. DEFINICIÓN DE MEDIO AMBIENTE.

Entendemos por **medio ambiente** todo lo que rodea a un ser vivo. Entorno que afecta y condiciona especialmente las circunstancias de vida de las personas o de la sociedad en su conjunto. Comprende el conjunto de valores naturales, sociales y culturales existentes en un lugar y en un momento determinado, que influyen en la vida del ser humano y en las generaciones venideras. Es decir, no se trata sólo del espacio en el que se desarrolla la vida, sino que también comprende seres vivos, objetos, agua, suelo, aire y las relaciones entre ellos, así como elementos tan intangibles como la cultura.





3. 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, 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 medios:

3.1. Contaminación atmosférica:

La contaminación del aire a causa de productos fitosanitarios puede afectar, tanto al hombre como a la flora y la fauna, ya que estos productos pueden permanecer en suspensión en el aire y ser alejados de la zona de tratamiento por la acción del viento.



El riesgo de contaminación dependerá, principalmente, de:

- Características físico-químicas del producto (polvo o líquido).
- Tipo de tratamiento (tamaño de la gota, ULV-ultra bajo volumen-, tratamientos aéreos,...).
- Volatilidad del producto.
- Condiciones meteorológicas (el viento, sobre todo).

3.2. Contaminación del suelo:

- La contaminación del suelo afecta a los seres vivos que allí viven (microflora y microfauna) 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.

3.3. Contaminación del agua:

El agua es la base de la vida y el elemento mayoritario en 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 productos fitosanitarios 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.

El lavado se produce cuando el producto fitosanitario aplicado sobre el cultivo es arrastrado hacia la tierra por efecto del agua (lluvia, riego,...). A partir de aquí, el producto puede ser arrastrado hacia aguas superficiales (escorrentías) o hacia aguas subterráneas (lixiviación).

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.

3.4. Riesgos para la fauna

3.4.1. 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.

3.4.2. 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.



Por este motivo, los productos fitosanitarios se clasifican, también, de acuerdo con la peligrosidad que representan para las abejas. Esta información figura en las correspondientes etiquetas.

Con carácter general, para evitar, en la medida de lo posible, afectar a estos insectos cuando se hacen tratamientos fitosanitarios, es recomendable:



- No efectuarlos en época de floración.
- Si es necesario realizarlos en floración, se deben utilizar los productos menos peligrosos para las abejas y el tratamiento se hará cuando éstas estén menos activas; al amanecer o al atardecer.
- No se debe sobrepasar las dosis recomendadas en las etiquetas.
- Si existen colmenas cercanas a la zona en donde se realizará el tratamiento, avisar a los apicultores para que adopten las medidas adecuadas

3.5. 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, pastos, forrajes (hierba y paja) y piensos (grano) y agua, fundamentalmente.

De forma obligatoria se ha de señalar, de manera bien visible, la zona en donde se ha realizado el tratamiento, indicando el producto que se ha utilizado y la fecha hasta la que no puede entrar el ganado para pacer.

3.6. Riesgos para la fauna útil:

Cuando realizamos un tratamiento fitosanitario para controlarlas, además de las plagas de los cultivos, existen otros seres vivos, considerados fauna útil, que nos ayudan en el control natural de dichas plagas y que, también son afectados por la acción de estos productos.





Para respetar a esta fauna útil se han de utilizar productos selectivos; es decir, que eliminen la plaga pero que no representen un peligro para dicha fauna.

Hay que tener en cuenta que el respetar la fauna útil implica, también, elegir el momento adecuado para realizar el tratamiento, la técnica de aplicación y la dosis empleada.

3.7. Riesgos para la agricultura.

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



3.7.1. Aparición de resistencias:

La resistencia a insecticidas se define como un cambio heredable en la sensibilidad de una población de una plaga que se refleja en repetidos fallos de un producto para alcanzar los niveles de control esperados al ser usado de acuerdo con las recomendaciones de la etiqueta para esa plaga.

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. Esto es debido a que productos de un mismo grupo químico suelen afectar a un punto de acción común, por lo que se considera que comparten un mismo Modo de Acción (MdA).

Una causa habitual de desarrollo de resistencia es una modificación genética en dicho punto de acción. Cuando esto sucede, la interacción entre el compuesto y su punto de acción se ve afectada y el insecticida/acaricida pierde su eficacia. Puesto que todos los compuestos englobados dentro de un subgrupo químico comparten un mismo MdA, hay un alto riesgo de que la resistencia desarrollada confiera automáticamente resistencia cruzada a todos los compuestos del mismo subgrupo. Este es el concepto de resistencia cruzada dentro de una familia de insecticidas o acaricidas químicamente relacionados.

Las estrategias de Manejo de Resistencia a Insecticidas (MRI) tienen como objetivo prevenir o retrasar la evolución de resistencias a los insecticidas, o ayudar a que una población de insectos en la que ha aparecido resistencia retome su susceptibilidad. Un MRI eficaz es por tanto un elemento importante para mantener la eficacia de los insecticidas. Es importante reconocer que normalmente es más sencillo prevenir proactivamente la aparición de una resistencia que recuperar su susceptibilidad de forma reactiva. En cualquier caso, la clasificación del MdA proporcionará información valiosa para el diseño de estrategias eficaces de MRI.



Un ejemplo de gestión de resistencias frente a trips sería:

- No tratar 2 veces seguidas con la misma materia activa, y procurar alternar productos anti-trips con diferente mecanismo de resistencia
- Por cada ciclo de cultivo, no utilizar más de 3 veces la misma materia activa
- No recomendar tratamientos seguidos de Acrinatrin y Formetanato
- No recomendar tratamientos seguidos de Formetanato y Metiocarb
- Es mejor la secuencia Spinosad-Acrinatrin que Acrinatrin-Spinosad
- Intercalar algún tratamiento con organofosforados (metil clorpirifos) u otros productos registrados contra esta plaga entre los anti-trips específicos.

De forma general se siguen los siguientes criterios:

- No realizar tratamientos innecesarios.
- Respetar las dosis recomendadas en las etiquetas.
- Alternar productos de diferente preparado.
- Realizar el tratamiento en el momento de mayor sensibilidad de la plaga.
- Utilizar productos selectivos.
- Adoptar, si es posible, otros mecanismos de lucha diferente a la química.
- Cuidar posibles reinvasiones producidas por tratamientos inadecuados que eliminen parásitos y depredadores de una determinada plaga.

Para obtener más información sobre estrategias frente a resistencias a insecticidas lo pueden hacer en la siguiente web: <http://www.irc-online.org/countries/spain/>

La gestión de resistencias frente a fungicidas sigue pautas similares a los de insecticidas, debiendo aplicar formulados con mecanismos de acción diferente. Para más información: <http://www.frac.info/>

Cuando se utiliza de forma continuada un mismo producto, se favorece la disminución de los individuos sensibles y, a la vez, la aparición de los individuos resistentes al fitosanitario. Este efecto, junto con la elevada capacidad de reproducción que suelen tener los insectos y los ácaros, principalmente, hace que, en poco tiempo, aumente considerablemente el número de individuos resistentes, a la vez que puede suceder que determinadas plagas, enfermedades o malas hierbas se inmunicen a ciertos productos.



3.7.2. Desarrollo de nuevas plagas:

En los cultivos en general y a su alrededor, siempre han existido seres vivos no considerados plagas, por existir en cantidades que no representan un riesgo para el cultivo, ya que, se encontraban 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.



3.7.3. Fitotoxicidad:

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

Tanto los daños sobre los cultivos como las causas que los producen son muy variados.

Daños:

- Manchas en hojas y frutos.
- Defoliaciones.
- Alteraciones en el crecimiento.
- Muerte de la planta.
- Causas:
- Exceso de dosis.
- Mezclas de productos incompatibles.
- Realización del tratamiento en condiciones meteorológicas inadecuadas.



4. 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, en el que se detalla lo siguiente:

4.1. Aplicaciones aéreas de productos fitosanitarios.

- 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, o los casos de utilidad pública o emergencia determinados por la Administración.
- La solicitud de autorización la podrán presentar los particulares, las agrupaciones de productores y las empresas de aplicación.
- Existe un registro de las solicitudes y autorizaciones que será público y donde se incluye la zona afectada y fecha de la aplicación así como el momento del día del tratamiento y producto a utilizar.



4.2. Protección del medio acuático y el agua potable.

- Priorización de productos fitosanitarios para evitar la contaminación de las aguas: previo asesoramiento y valoración del riesgo de contaminación, se dará prioridad a los productos clasificados como no peligrosos para el medio acuático.
- Medidas para evitar la contaminación difusa 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:
 - a) Masas de agua superficial: 5 metros mínimo y máximo lo autorizado y lo marcado en la etiqueta del producto a utilizar.
 - b) Quedan exentos de esta medida, los cultivos de arroz, acequias de riego u otras canalizaciones, teniendo en cuenta las medidas que sugiera la etiqueta del producto fitosanitario.
 - c) En caso de tener que tratar las zonas de banda protegidas por la necesidad o emergencia de proteger a las personas y otros seres vivos por el efecto de una plaga, la Comunidad Autónoma y Órgano Competente, podrá autorizar dicho tratamiento, determinando como habría que hacerlo.
 - d) Los tratamientos fitosanitarios de cualquier índole serán evitados cuando soplen vientos con velocidades superiores a 3 m/s.





4.3. Medidas para evitar la contaminación puntual de las masas de agua.

- No llenar los depósitos de los equipos de aplicación directamente desde los pozos o puntos de almacenamiento de agua, ni desde un cauce de agua, excepto en el caso de que se utilicen equipos con dispositivos anti retorno 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 previamente a la mezcla y carga del producto fitosanitario, y al menos a 25 metros de los puntos y masas de agua susceptibles de contaminación.

4.4. Medidas específicas para evitar la contaminación en zonas de extracción de agua para consumo humano.

- El titular de la explotación, persona o empresa que requiera hacer tratamientos con productos fitosanitarios, tendrá en cuenta los pozos y las masas de agua superficial para consumo humano y tomará las medidas necesarias para evitar su contaminación. Hará anotación en el cuaderno de explotación.
- Se dejará, como mínimo, una distancia de 50 metros sin tratar con respecto a los puntos de extracción de agua para consumo humano.

5. REDUCCIÓN DEL RIESGO EN ZONAS ESPECÍFICAS.

5.1. Medidas de reducción de riesgo:

- Se dará prioridad a la utilización de productos fitosanitarios de bajo riesgo y a las medidas de control biológico, en:

- a) Zonas de extracción de agua para consumo humano, Zonas de protección de hábitats y especies y Zonas de protección de especies acuáticas significativas desde el punto de vista económico que se hayan declarado protegidas.





- b) Zonas de protección declaradas para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.
- El titular de la explotación, así como cualquier otra persona o entidad que requiera aplicar 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.
 - Los órganos competentes, teniendo debidamente en cuenta los requisitos de higiene y salud pública y la biodiversidad, o los resultados de las evaluaciones de riesgo pertinentes, velarán porque se minimice o se prohíba el uso de productos fitosanitarios en algunas zonas específicas.

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

- No se entrará en los 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.
- 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 la información a la que se refiere el apartado 2.



5.3. Manipulación y almacenamiento de los productos fitosanitarios, envases y restos.

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, teniendo carácter obligatorio las siguientes prácticas (Este aspecto es tratado en el tema 11):



5.4. Preparación de la mezcla y carga del depósito en los tratamientos fitosanitarios:

- 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.
- La operación de mezcla se realizará con dispositivos incorporados que permitan hacerlo de forma continua. En caso de que el equipo de aplicación no disponga de los mismos, 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 los mismos.
 - 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 lixiviación.
 - 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, y ajustándolos a la dosis de utilización y la superficie a tratar.



5.5. Transporte de productos fitosanitarios. (Este apartado es ampliamente tratado en el tema 22).

5.6. Limpieza de los equipos de tratamiento

(Tratado en tema 14): Se tomarán todas las medidas necesarias para que, en la eliminación de los restos de mezcla que queden en los tanques tras la aplicación y en la posterior limpieza de los equipos de tratamiento, no se ponga en peligro la salud humana y el medio ambiente, siendo obligatorias las siguientes prácticas:



- Se prohíbe el vertido de los restos de mezcla excedentes del tratamiento. Su eliminación se realizará aplicándolos en la misma parcela tratada previa su dilución con la cantidad de agua suficiente para que no se exceda la dosis máxima admisible. No obstante, cuando estén disponibles, 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.

5.7. Almacenamiento de los productos fitosanitarios por los usuarios. (Este apartado es tratado en el tema 22)

5.8. 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 más 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 el Control Integrado y la Lucha Biológica: *(Este aspecto es ampliamente tratado en los temas 2 y 3)*

5.9. Procedimientos para el caso de derrames.

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



- Limpieza de equipos: los equipos deben limpiarse enjuagándolos en el campo en zonas habilitadas a tal fin y construidas con materiales impermeables. La capacidad de almacenamiento debe ser adecuada para contener el volumen de soluciones diluidas. Debe colocarse un cartel indicando el área utilizada para la limpieza.

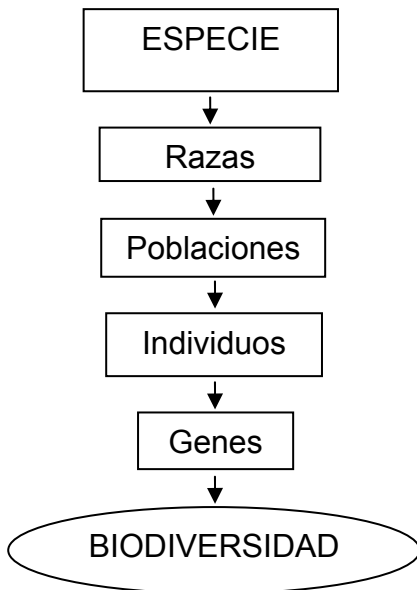
5.10. Medidas para reducir o eliminar la concentración de plaguicidas en los suelos.

- La plantación de cultivos tolerantes: permite evitar aplicaciones de productos excesivas y dejar un margen de tiempo adecuado para la desaparición /disipación del fitosanitario.
- Prácticas Agronómicas: se incluyen prácticas como el barbecho, el laboreo y el arado, 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 del suelo capaces de degradar los plaguicidas. Es decir, su principal objetivo es la degradación de desechos tóxicos para convertirlos en componentes más sencillos y menos dañinos al ambiente.
- Aportaciones químicas: ciertos compuestos pueden facilitar la eliminación del plaguicida adsorbido al complejo coloidal del suelo.

6. BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES EN RELACIÓN A LA PRESERVACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES, BIODIVERSIDAD, FLORA Y FAUNA.

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

La biodiversidad tiene que ver con la "variedad" de la vida en la tierra. Ej.: La especie humana; El hecho de que existan razas con grados diferentes de pigmentación en la piel ya añade diversidad. Otra situación sería, que no hay dos hombres o mujeres iguales (sin contar los gemelos univitelinos). ¿Cómo puede ser que a través de una gota de sangre se pueda determinar la identidad de una persona?; Simplemente por la genética de esa persona, que es diferente a la de cualquier otra.



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 (interactúan) en comunidades y estas junto con el entorno físico conforman ecosistemas dotados de unas características propias. Ej.: 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, dan lugar a un ecosistema de urogallos y otros, y será diferente al bosque de encinas mediterráneo con águilas, culebras y ambos bosques son diferentes a los tropicales, donde viven monos y otros).

Pues bien esta pluralidad de comunidades y sistemas vivos constituyen o conforman el denominado componente ecológico de la biodiversidad.

La conservación de las especies, es decir la conservación de todas las piezas va a asegurar el buen funcionamiento de la naturaleza

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.



6.1.1. Principales factores de amenaza:

Alteración y destrucción de los hábitats:

A lo largo del Siglo XX la Agricultura en general y a nivel nacional han 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: ¿Como?, pues ha 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, la agricultura tuvo una profunda transformación e hizo que el uso de fitosanitarios y fertilizantes se incrementara, también se aumento la superficie de regadíos y el uso de maquinaria agrícola. Como consecuencia de ello se paso 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 abandono, las zonas de llanura y de mas aprovechamientos intensificaban su producción; se promovió la eliminación de setos y linderos para dar mayores superficies o extensiones 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.

– Creación de infraestructuras.

El incremento progresivo de la población humana ha tenido como consecuencia un crecimiento espectacular en la planificación urbanística, así como 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 y las colisiones, la fragmentación del hábitat y el efecto barrera.



– 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.



6.2. Buenas Prácticas-Estrategias de conservación



- **Agricultura ecológica:** Es un 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.



- **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 medio-ambiente y la productividad agrícola.
- **Control integrado de las plagas:** en este sistema el objetivo es controlar los organismos nocivos mediante un sistema combinado de lucha química, biológica y cultural que, cumpliendo las exigencias económicas, ecológicas y toxicológicas, antepongan el uso de elementos naturales de regulación respetando los umbrales de tolerancia.
- **Agricultura de conservación:** Tiene por objetivo 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 no se debe: hacer labores profundas, volteo del suelo y quema de rastrojos.

Para volver al origen natural, es necesario tener en cuenta lo que necesitan los animales, que básicamente se reduce a tener: comida, agua, lugares para criar y lugares de protección frente a depredadores e inclemencias climáticas.

Una de las principales medidas para incrementar la diversidad biológica es la diversificación del paisaje. Así, en los medios agrícolas la diversidad paisajista se conseguirá mediante el establecimiento de cubiertas vegetales y regeneración de linderos, mientras que en las zonas de monte cerrado se realizara a través de parcelas de siembra y rozas de matorral.

A continuación se describen aquellas **prácticas que deben ser fomentadas o desechadas por los agricultores en su actividad productiva**, las cuales en la mayoría de los casos no supone un incremento de los costes de producción.



Respecto del material vegetal:

La principal finalidad de estas medidas es que el material vegetal se adapte al medio, con lo cual evitaremos la realización de fertilizaciones inadecuadas o la sucesión de plagas y enfermedades, así:

- a) Las especies y variedades elegidas deben estar adaptadas al tipo de suelo y clima donde se van a desarrollar.
- b) El material vegetal procederá de viveros autorizados y controlados por la Administración.
- c) El material vegetal debe tener las adecuadas garantías fitosanitarias.

Respecto del mantenimiento del suelo:

Su finalidad es la de mantener la fertilidad de los mismos, incrementar los contenidos en materia orgánica y evitar los procesos erosivos, mediante:

- a) Fomentar la rotación de cultivos.
- b) Evitar la existencia de monocultivos, que minoran la biodiversidad al incrementar los problemas de plagas y enfermedades.
- c) La maquinaria y la técnica de manejo del suelo seleccionada, se adaptará a la pendiente y características de nuestro suelo, para evitar la compactación de los mismos (creación de suelo) o incrementar los procesos erosivos.
- d) Prohibición del laboreo a favor de la pendiente, ya que se produce una pérdida de suelo y se genera la formación de cárcavas.
- e) En los terrenos en pendientes, labrar siguiendo las curvas de nivel, que mantiene la capa arable y favorece la percolación del agua de lluvia.
- f) Mantener la cubierta vegetal en las épocas de lluvias, evitando el incremento de la escorrentía superficial.
- g) En zonas con fuertes pendientes, instalar elementos de protección, como pedrizas, revegetación, (...).
- h) Evitar uso indiscriminado de herbicidas.

Respecto del riego:

Las buenas prácticas perseguirán lograr la eficacia hídrica del agua aportada y reducir las pérdidas que se producen en su aplicación, entre las que destacan:

- a) Mantener la red de riego en un adecuado estado de mantenimiento.
- b) Evitar la pérdida de agua por roturas en las instalaciones (cabezal, goteros, elementos de unión,...).
- c) Sustitución de las canales de barro o de otros elementos que impiden una buena eficacia hídrica.
- d) Instalación de elementos de control que facilitan la eficacia hídrica de nuestras instalaciones.





Respecto de la poda:

La generación de residuos vegetales supone la proliferación de determinadas plagas o enfermedades y su acumulación, cerca de espacios naturales, puede contribuir la sucesión de incendios. Entre estas medidas se encuentran:



- a) Evitar el acopio de restos vegetales alrededor de las parcelas, ya que son un foco de plagas denominadas “de sequía” como los barrenillos.
- b) Eliminar los restos de poda, preferentemente mediante su triturado y posterior incorporación al suelo, con lo que se incrementará los niveles de materia orgánica y se mejora la estructura de nuestro suelo.
- c) Evitar, en la medida de lo posible, la quema de los restos vegetales y, en caso de ser necesario, se realizará siguiendo las indicaciones establecidas por las autoridades medioambientales.
- d) En caso de plantaciones colindantes con terrenos forestales, dejar una franja sin cubierta vegetal (perímetro de protección) para evitar el riesgo de incendios.

Respecto de la fertilización:

El principal objeto será el de ajustar las dosis de elementos fertilizantes en el suelo, con lo que se reducirán los niveles de nitratos y otros elementos en suelos y aguas, por medio de:

- a) Ajustar las dosis de abonado a las necesidades de cultivo; con esta práctica lograremos una mayor asimilación por las plantas y un menor lavado de sales hacia las capas profundas.
- b) Suprimir las fertilizaciones en las épocas de lluvias.
- c) No realizar fertilizaciones nitrogenadas en las épocas de sementera (antes de la siembra).
- d) Las aportaciones de nitrógeno se realizarán en cobertera y se ajustarán a los momentos de mayores necesidades del cultivo.
- e) Aportar el nitrógeno en forma orgánica, incorporándolo al suelo, ya que las pérdidas por lavado son menores.
- f) En las zonas cercanas a los cursos de agua, se evitará que se produzca una escorrentía superficial hacia los cauces, debiéndose dejar una franja de 2 a 10 metros sin abonar alrededor de éstos.

Respecto de la defensa sanitaria

Todas las actuaciones irán encaminadas a reducir el número de las aplicaciones químicas y minimizar la contaminación sobre el medio natural; esto se logra mediante el fomento de las técnicas de control biológico y biotecnológico, así mismo se tendrá en cuenta:



Maquinaria y medios de aplicación:

- a) En su elección se debe considerar la plaga a combatir y el cultivo sobre el cual se va a aplicar, al objeto de buscar una mayor eficacia y una menor contaminación del medio.
- b) Se mantendrá en un adecuado estado de conservación, evitando las pérdidas del caldo de aplicación, con especial incidencia en boquillas, filtros, elementos de unión, (...).
- c) Periódicamente, se procederá a la revisión de la misma por una empresa autorizada.

Antes de la aplicación:

- a) Lee detenidamente la etiqueta.
- b) Sólo emplear productos autorizados y registrados por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
- c) El producto fitosanitario elegido deberá estar autorizado en el cultivo, plaga a combatir y técnica de aplicación.
- d) Seleccionar aquellas sustancias activas de menor impacto ambiental.
- e) Evitar el uso repetitivo de una misma sustancia activa, al objeto de evitar resistencias.
- f) Establecer medidas de protección a la hora de preparar el caldo de aplicación, al objeto de evitar posibles derrames.
- g) Seleccionar la dosis de aplicación mínima que figura en la etiqueta.
- h) Calcular exactamente el volumen de caldo a aplicar, al objeto de evitar excedentes del mismo.
- i) No realizar aplicaciones fitosanitarias sin un asesoramiento técnico que lo justifique o cuando las condiciones atmosféricas no son las adecuadas.
- j) Dejar los envases utilizados a la hora de preparar la mezcla, limpios y custodiados en un lugar adecuado.

Durante la aplicación:

- a) Sólo mojar aquellas partes del vegetal donde se localiza la plaga a combatir.
- b) Evitar la acumulación excesiva de caldo que ocasione un vertido innecesario sobre el suelo (chorreo) o la generación de derivas a la atmósfera por la elección de una maquinaria o técnica de aplicación inadecuada.
- c) Seguir fielmente las indicaciones que figuran en las etiquetas, las cuales son las únicas autorizadas.
- d) Dejar zonas sin tratar alrededor de los espacios naturales que sirven de habitats, tanto para la fauna útil como para otros seres vivos.
- e) Consumir totalmente el caldo programado en la aplicación.

Después de la aplicación:

- a) Limpiar y revisar el equipo de aplicación.
- b) Evitar el vertido al medio de los excedentes del caldo de tratamiento o de los líquidos generados en las operaciones de limpieza.
- c) Enjuagar enérgicamente los envases vacíos, inutilizarlos y guardarlos en un lugar seguro hasta su eliminación por un gestor autorizado.



- d) Está terminantemente prohibido la utilización de los envases de productos fitosanitarios para cualquier otra utilización, su eliminación mediante incineración por el agricultor, enterrados o envío a vertedero.

Respecto de la recolección:

Las actuaciones programadas deben generar los mínimos impactos sobre el medio ambiente y respetar la salud del consumidor.

- Respetar los plazos de seguridad.
- No dejar las plantaciones abandonadas, ya que supone un reservorio de plagas y enfermedades.
- Continuar el mantenimiento de las plantaciones después del aprovechamiento comercial de los frutos.
- Eliminar los restos vegetales y frutos afectados por plagas o enfermedades, ya que son un reservorio para plantaciones colindantes y supondrá un incremento de las aplicaciones fitosanitarias.
- Respetar en las operaciones de recolección, los nidos de aves o de otros animales al objeto de no alterar la biodiversidad.
- Finalizada la plantación, retirar los restos de plásticos, evitando la acumulación o acopio y, bajo ningún concepto, se incorporarán al suelo.



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, para llevar a cabo una revisión a fondo en la Comunidad.

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 proteger, regular y mejorar su calidad ecológica.

El objetivo último de la presente 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.



El objeto de esta Directiva es establecer un marco para la protección de las aguas superficiales continentales, aguas de transición, aguas costeras y aguas subterráneas de manera que:

- Prevenga el deterioro adicional y proteja y mejore el estado de los ecosistemas 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 objetivo:

- 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.

Según su procedencia las aguas pueden ser:

Superficiales continentales: son las que proceden de ríos, lagos o pantanos.

Aguas subterráneas: son las que proceden de manantiales o las de pozo.

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 la línea de costa. (Ej.: desde la orilla del mar hacia dentro, unos 1852 m del mismo - una milla marina).

7.1. Anexos a la Directiva Marco.

Los anexos desarrollan la aplicación práctica de la directiva y los aspectos que mas nos interesan, en relación con objetivos de este curso, son los siguientes:



– Aguas superficiales. Tipos de agua.

Las masas de agua superficial dentro de la demarcación hidrográfica se clasificaran en: Aguas superficiales de ríos, lagos, aguas de transición, aguas costeras y como masas de agua superficial artificiales o muy modificadas.

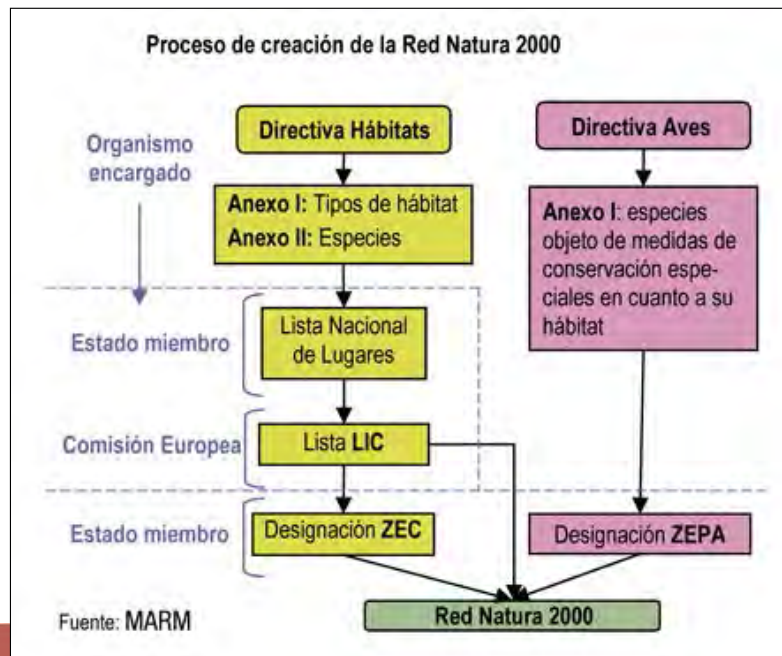
La norma recoge la necesidad de estimar e identificar la contaminación y las fuentes que pudieran producirla, entre las que se encuentran, entre otros, los biocidas, los plaguicidas fitosanitarios, nitratos y fosfatos. Recoge 12 compuestos, especialmente contaminantes, siendo los más significativos agrónomicamente, los siguientes: compuestos organohalogenados, organofosforados, hidrocarburos, biocidas y productos fitosanitarios, sustancias de eutrofización, nitratos y fosfatos entre otros.

8. ZONAS PROTEGIDAS.

Las herramientas más importantes para la conservación de la biodiversidad en Europa son:

- La Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la flora y fauna silvestres, conocida como **Directiva Hábitat**.
- La Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres, conocida como **Directiva Aves**.

La Directiva Hábitat crea la **red “Natura 2000”**. Una red ecológica europea que garantiza el mantenimiento o, en su caso, el restablecimiento, en un estado de conservación favorable, de determinados tipos de hábitats naturales y de ciertas especies animales y vegetales. La red Natura 2000 está compuesta por los Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) –hasta su designación como Zonas Especiales de Conservación (ZEC)-, dichas ZEC y las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA). Estas últimas, designadas por los Estados miembros con arreglo a la Directiva Aves.





La Directiva Hábitat y la Directiva Aves han sido traspuestas al ordenamiento jurídico español a través de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad. El título II de la ley dedica su capítulo III a los espacios protegidos de la red Natura 2000. Así, el artículo 41.2 establece que los LIC, las ZEC y las ZEPA tendrán la consideración de espacios protegidos, con la denominación de “Espacio Protegido Red Natura 2000”.

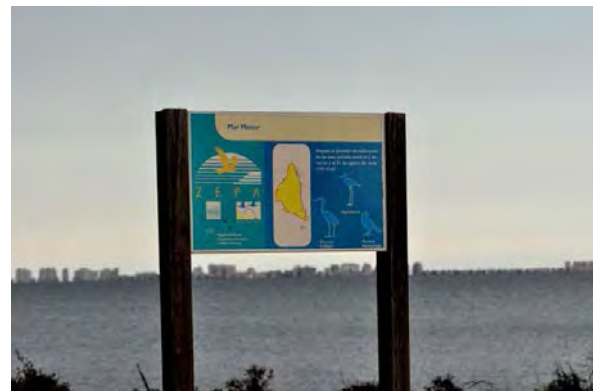


LIC: Lugares de Importancia Comunitaria, son ecosistemas protegidos que contribuyen a garantizar la biodiversidad conservando los hábitats naturales y de la fauna y de la flora silvestres en territorios prioritarios según Directiva 92/43/CEE.

ZEC: Las Zonas Específicas de Conservación son áreas de gran interés medioambiental para la conservación de la diversidad y designadas por los estados de la Unión Europea integrándose en la Red Natura 2000. Los territorios han sido antes LIC, o bien, ZEPA.

ZEPA: Zonas de Especial Protección Para las Aves, es una categoría de área protegida catalogada por la Unión Europea, como zonas naturales de singular relevancia para la conservación de la avifauna amenazada de extinción, de acuerdo en Directiva 74/409/CEE, y modificaciones.

En las zonas de protección se prohíbe o limita la caza de aves, en sus fechas y sus técnicas; se regula la posible comercialización, y se actuará en consecuencia para conservar las condiciones medioambientales requeridas para el descanso, reproducción y alimentación de las aves.



La Red Natura 2000 en la Agricultura.

La agricultura y la ganadería son los principales aprovechamientos del mundo rural, aún así, las modificaciones que se han efectuado en las formas de llevarlas a cabo hacen que no siempre sean compatibles con los objetivos de la red Natura 2000.

A pesar de que la agricultura y la ganadería son actividades con una elevada capacidad de modificar el medio no entran dentro de las que habitualmente se restringen. Quizás haya sido la propia condicionalidad ambiental de la Política Agraria Comunitaria (PAC) la que ha impuesto las condiciones más severas.



Con respecto a la agricultura, las principales restricciones se establecen en la época de cosecha y labranza en algunos lugares, así como en las cantidades de productos fitoquímicos que se pueden emplear.

En la mayor parte de las Comunidades Autónomas, las medidas agroambientales, que quedan fijadas en los Planes de Desarrollo Rural, suponen una importante fuente de recursos que permitirán una agricultura y una ganadería compatible con los objetivos de los lugares Natura 2000 (ZEC, LIC y ZEPAS). Este tipo de medidas tienen por objeto una gestión activa del territorio que permita mantener una producción dada con una menor afeción ambiental, ya sea para la biodiversidad o para el medio en general (suelo, contaminación, cambio climático, etc.). En este caso la medida agroambiental se encarga de compensar al agricultor por la disminución en el rendimiento entre la actividad tal y como se desarrolla tradicionalmente y la actividad desarrollada con los requisitos establecidos por la medida agroambiental. En la práctica totalidad de dichos planes se prioriza la concesión de ayudas agroambientales a las zonas Natura 2000.

TEMA 7

**Peligrosidad de los productos fitosanitarios
para la salud de las personas**



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	165
2. OBJETIVOS	165
3. RIESGOS PARA EL CONSUMIDOR POR RESIDUOS DE PRODUCTOS FITOSANITARIOS	165
3.1. Concepto de Riesgo	165
3.2. Residuos de productos fitosanitarios	165
3.3. Límite máximo de residuos.....	166
3.4. Límite Máximo de Residuos (LMR)	166
3.5. Toxicidad de los Plaguicidas Fitosanitarios.....	167
3.6. Toxicidad de los Plaguicidas Fitosanitarios.....	169
3.7. Riesgos para el consumidor y población en general	169
3.8. Riesgos para los grupos vulnerables.	169
3.9. Riesgos para el aplicador	169
4. FACTORES QUE INFLUYEN EN LA TOXICIDAD DE FITOSANITARIOS.....	170
4.1. Factores que dependen del producto plaguicida	170
4.2. Factores que dependen de la persona o individuo	170
5. VÍAS DE ENTRADA O ABSORCIÓN DE PRODUCTOS FITOSANITARIOS.....	171
5.1. Vía dérmica o cutánea.....	171
5.2. Vía respiratoria	172
5.3. Vía conjuntival	173
5.4. Vía digestiva	173
6. INTOXICACIONES Y OTROS EFECTOS SOBRE LA SALUD	174
6.1. Intoxicación aguda.....	174
6.2. Intoxicación crónica	175
7. PRACTICAS DE PRIMEROS AUXILIOS EN CASO DE INTOXICACIÓN.....	176
7.1. Medidas de Seguridad Vía respiratoria:	177
7.2. Medidas de Seguridad Vía dérmica o cutánea:	178
7.3. Medidas de seguridad Vía digestiva:	178
7.4. Traslado urgente a un centro sanitario.....	178
8. VIGILANCIA SANITARIA DE LA POBLACIÓN EXPUESTA A PLAGUICIDAS.....	178
8.1. Periodicidad de los chequeos en vigilancia sanitaria	179
8.2. Información al público.....	179
9. SEGURIDAD ALIMENTARIA Y ALERTA SANITARIA.....	180



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.

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



3.2. Residuos de 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.



3.3. Límite máximo de residuos

Su peligrosidad viene determinada por:

- Toxicidad del plaguicida.
- 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.

Cuando 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.

3.4. Límite Máximo de Residuos (LMR)

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 fitosanitario hasta que puede ser cosechado el cultivo hortofrutícola. 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.

Base de datos de plaguicidas autorizados y sus LMR:

http://ec.europa.eu/sanco_pesticides/public/index.cfm

3.5. 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 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.

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

<p>NOCIVO IRRITANTE</p> 	<p>TÓXICO</p> 	<p>CORROSIVO</p> 	<p>CANCERÍGENO MUTÁGENO</p> 
<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>



Antiguos pictogramas	 <p>Corrosivo</p>
Nuevos pictogramas	 <p>Peligroso para la salud</p>
Antiguos pictogramas	 <p>Producto tóxico</p>
Nuevos pictogramas	 <p>Peligroso para la salud</p>
Antiguos pictogramas	 <p>Producto nocivo o irritante</p>
Nuevos pictogramas	 <p>Peligroso para la salud</p>
Antiguos pictogramas	 <p>Peligroso para el medio ambiente</p>
Nuevos pictogramas	 <p>Peligroso para el medio ambiente</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.

3.6. Riesgos para el consumidor y población en general

El riesgo para el consumidor, y para el resto de la población en general, como consumidores de alimentos, 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.



3.7. Riesgos para los grupos vulnerables.

Existen además **grupos vulnerables** de población que pueden sufrir en mayor grado los efectos adversos de los plaguicidas por razones de fisiología o metabolismo, y en otras ocasiones por razones culturales.

Esos grupos vulnerables están representados principalmente por:

- mujeres,
- niños
- personas mayores

3.8. 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 físicoquímicas** 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 por contacto 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

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.

Síntomas:

- Irritación
- Sudoración excesiva.
- Anomalías en la piel.



Prevención:

- Utilizar guantes de goma, que cubran la muñeca y estén colocados por debajo de la ropa de la manga.
- 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 bien las manos y la cara después de la aplicación y, antes de hacer otra cosa.
- Ducharse.

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.



Síntomas:

- Tos
- Dificultad respiratoria
- Ahogo
- Dolor y opresión en el pecho
- Bajo nivel de consciencia





Prevención:

- 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.

5.3. Vía conjuntival

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

Síntomas:

- Irritación
- Lagrimeo
- Visión borrosa
- Alteración de la pupila (dilatación o contracción)

Prevención:

Proteger los ojos con gafas o pantalla protectora.

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.

Síntomas:

- Quemazón en la boca y garganta.
- Abundante salivación.
- Náuseas.
- Vómitos.
- Dolor abdominal.
- Diarrea.



Prevención:

- 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.

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. PRACTICAS 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 tener presente la pauta de actuación siguiente:

1º PROTEGER, 2º AVISAR y 3º 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 abrirla con una manta.

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

7.1. 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.





7.2. 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.

7.3. 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.



7.4. 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.

8. 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.

Se encarga del cuidado de la salud de la población trabajadora en el entorno laboral.

Es llevada a cabo por personal médico y sanitario.





Debe estar incluida en los planes de prevención de riesgos laborales de cada empresa.

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** para determinar ciertos parámetros que resultarían de gran ayuda en la prevención de intoxicaciones.

8.1. 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/s manejado/s.



8.2. 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.

9. SEGURIDAD ALIMENTARIA Y ALERTA SANITARIA

Al hablar de **Seguridad Alimentaria** se hace referencia a que los alimentos que consumimos deben ser adecuados en cantidad y calidad, y no deben suponer ningún riesgo para el consumidor, deben ser seguros y saludables.

Se fundamenta en la idea de que esa seguridad y salubridad de los alimentos comienza en la explotación agrícola o granja.

Para que ello sea posible es necesario considerar de manera integral la **cadena alimentaria**, y el concepto **de la granja o explotación agrícola a la mesa**.

La cadena alimentaria comprende la agricultura, ganadería y pesca, la distribución, la industria, el comercio minorista, los bares y restaurantes, y los consumidores que son a quienes van destinados los alimentos.

Todos participamos en dicha cadena, y por ello la **información** que se ofrezca a lo largo de toda la cadena debe ser transparente y objetiva pues también es una parte importante de la seguridad alimentaria.

Por otra parte, también contamos con un sistema de **Alerta Sanitaria Alimentaria** que garantiza a los consumidores que los productos que se encuentran en el mercado son seguros y no presentan riesgos para su salud.

Para que este sistema funcione es fundamental que se implemente correctamente la **Trazabilidad** en el sector, así como también es preciso que se lleven a cabo programas de autocontrol en la industria alimentaria.

En la producción primaria (fincas agrícolas y granjas) la trazabilidad se realizará mediante el **número de registro** asignado por la autoridad competente a cada empresa cuando se le autoriza la actividad.

Ese número acompañará el producto hasta su destino final y en el mapa completo del recorrido de cada producto se irán incorporando los números de registro de las empresas o instalaciones por las que pasa.

Eso garantiza que, ante un riesgo para la salud de los consumidores, los productos implicados puedan ser retirados del mercado, tanto si se trata de alimentos sin procesar como de ingredientes incorporados a alimentos elaborados.





Si un alimento representa un riesgo o peligro para la salud de los consumidores, el sistema de Alerta Sanitaria pone en marcha de inmediato medidas para evitar dicho riesgo.

<http://www.rtve.es/alacarta/videos/telediario/como-funciona-sistema-alerta-sanitaria/1121849/>

Esas medidas pueden abarcar las siguientes actuaciones:

- Suspender la comercialización o utilización de ese alimento.
- Establecer condiciones especiales para ese alimento.
- Cualquier otra medida provisional que pueda ser adecuada.

TEMA 8

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.....	185
2. OBJETIVOS DEL TEMA.....	185
3. NIVELES DE EXPOSICIÓN DEL OPERARIO.....	185
3.1. Exposición laboral	185
3.2. Exposición no laboral	185
4. RIESGO.....	186
4.1. Peligrosidad del plaguicida.....	186
4.2. Disminución de la exposición al plaguicida.....	186
5. POSIBLES RIESGOS DERIVADOS DE REALIZAR MEZCLAS DE PRODUCTOS.....	187
6. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE PROTECCIÓN DEL APLICADOR.....	187
6.1. Medidas preventivas antes de la aplicación de fitosanitario.....	188
6.2. Medidas preventivas durante la aplicación de fitosanitarios.....	188
6.3. Medidas preventivas después de la aplicación de fitosanitarios.....	189
6.4. Periodo de reentrada.....	189
7. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.....	189
7.1. Protección del cuerpo.....	189
7.2. Protección de los pies	191
7.3. Protección de las manos	191
7.4. Protección de la vía conjuntival.....	191
7.5. Protección de las vías respiratorias.....	192



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.

3.1. 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.

3.2. 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. RIESGO.

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 tóxico nos fijaremos en la categoría que viene en la etiqueta (nocivo, tóxico, muy tóxico) y también en el parámetro DL_{50} , que se puede consultar en la ficha de datos de seguridad del producto (a menor valor de la DL_{50} 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 número 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.



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 aún 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 cómo se entra en contacto con los fitosanitarios y las posibles vías de entrada al organismo, a fin de conocer mejor cuáles 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 e utilizarán nunca para otros usos.
- Los utensilios que se empleen con los fitosanitarios no deben emplearse para nada mas

6.4. Periodo de reentrada.

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 (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.

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 Mercado 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.





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.

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



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.

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.



7.4. Protección de la vía conjuntival.

Para proteger la vía conjuntival podemos utilizar gafas de protección o bien pantallas faciales.



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



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)

Tipos de equipos

- 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).



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

Semimascaras



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



Caretas completas

Cubren la cara completa, e incorporan uno o dos filtros.



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 químicos:

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



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.





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





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)

TEMA 9

Prácticas de identificación
y utilización de epi



INDICE

1. OBJETIVO.	199
2. LUGAR DE REALIZACIÓN.	199
3. DURACIÓN.	199
4. MATERIALES NECESARIOS PARA LA PRÁCTICA.	199
5. DESARROLLO DE LA PRÁCTICA:	200



1. OBJETIVO.

- Que los trabajadores que manipulan plaguicidas fitosanitarios, adquieran conocimientos que les permitan seleccionar los equipos más adecuados para una protección eficaz, atendiendo a las características de cada tratamiento y las materias activas que serán utilizadas.
- Instruir en el manejo de los equipos de protección, para que sean correctamente colocados y usados.

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 práctica y que los alumnos puedan ver y comparar los diferentes tipos de EPIs es necesario que haya al menos:

- Mono desechable (preferiblemente categorías 4, 5 y 6)
- Mono reutilizable nylon pvc
- Semimáscara protección para cartuchos
- Mascara completa de protección.
- Guantes resistencia química
- Guantes desechables de nitrilo.
- Botas goma
- Gafas antisalpicaduras
- cartucho vapores (organico e inorganico, combinados o separados)
- cartucho partículas

Además, es recomendable disponer de alguna ficha de datos de seguridad y de las instrucciones de colocación de alguna semimáscara 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 10

**Secuencia correcta durante el transporte,
almacenamiento y manipulación
de los productos fitosanitarios**



INDICE

1. OBJETIVOS.....	203
2. TRANSPORTE	203
2.1. Transporte de fitosanitarios bajo exención ADR.....	203
2.2. Normas básicas a seguir en el transporte de pequeñas cantidades.	204
2.3. Derrames en el transporte.....	205
3. ALMACENAMIENTO	207
3.1. Almacenamiento de fitosanitarios sin autorización por APQ.	207
3.2. Medidas básicas de seguridad en el almacenamiento.	208
3.3. Requisitos constructivos básicos en el almacenamiento.	214
4. MANIPULACIÓN.....	218
4.1. Preparación de mezclas y cargas de depósitos.....	219
4.2. Limpieza de los equipos de tratamiento.....	219
4.3. Gestión de residuos y envases de productos fitosanitarios.....	220



1. OBJETIVOS

Conocer las recomendaciones de carácter general que pueden afectar a las personas con responsabilidad en el uso de productos fitosanitarios como encargados de aplicadores y comercializadores entre otros, en las fases previas a la aplicación del fitosanitario, como son:

- - Transporte
- - Almacenamiento
- - Manipulación

2. TRANSPORTE

El transporte de fitosanitarios desde el punto de venta a la explotación agrícola debe realizarse teniendo muy en cuenta los tipos de fitosanitarios y las cantidades. En función de estas premisas, el punto de venta 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**. La carta de porte indicara los datos del expedidor, transportista y destinatario.



Entrega de la carta de porte conforme a 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 bajo exención ADR.

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 naturaleza, tipo y cantidad no se clasifica como mercancía peligrosa, dicho transporte se podrá realizar por parte del agricultor responsable de la compra y uso de los fitosanitarios.



Es muy importante entender que el hecho de que 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, simplemente que el peligro es menor, por lo que el agricultor 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.

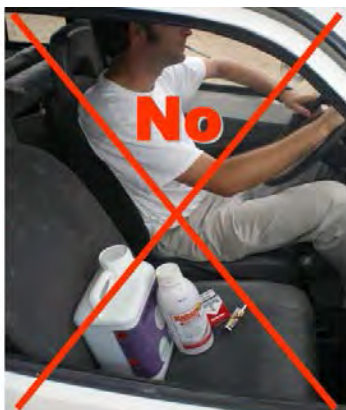
Por otro lado el aplicador debe saber que el transporte de **envases fitosanitarios vacíos** no están sujetos a la norma ADR, siempre y cuando se hayan adoptado medidas apropiadas para compensar los riesgos ocasionales.

2.2. Normas básicas a seguir en el transporte de pequeñas cantidades.

Para la realización del transporte de productos fitosanitarios y fertilizantes, los agricultores responsables de la compra y uso de los mismos, han de seguir una serie de precauciones básicas, teniendo claro lo que no se debe hacer y lo que si debe hacerse.

No se debe:

- Llevar los productos fuera de los envases originales.
- Colocarlos en el habitáculo de pasajeros y conducción del vehículo.
- Golpear los envases con aristas o salientes, que puedan deteriorarlos o provocar fugas.
- Mezclar los productos peligrosos con otros destinados a la alimentación de personas y animales.
- Transportar los productos en los mismos lugares destinados al transporte animal.
- Exponer los productos a los agentes meteorológicos (lluvia, sol y viento entre otros).



Una imagen a evitar, un conductor fumando, que transporta fitosanitarios en su habitáculo



Sí se debe:

- Introducir los envases en compartimentos que eviten los movimientos de la mercancía durante la conducción.
- Impedir el acceso a las personas no autorizadas, especialmente en el caso de estacionamientos, que serán breves y vigilados.
- Tener conocimiento de los riesgos derivados de los productos que se van a transportar en caso de derrame o rotura del envase, y el procedimiento de actuación en tal caso.
- Acompañar los productos con sus respectivas fichas de seguridad.
- Descargar y almacenar adecuadamente los envases, tan pronto se llegue al destino.

2.3. Derrames en el transporte.

Durante el transporte de productos fitosanitarios es posible que pueda ocurrir algún tipo de incidente como derrames por **rotura de los envases**, o en los casos más extremos por un **accidente de tráfico**.



El agricultor almacena adecuadamente los fitosanitarios inmediatamente después del transporte

En caso de derrame de algún producto durante su transporte, es recomendable tomar una serie de medidas con carácter de urgencia:

- Estacionar el vehículo o si se encuentra accidentado señalizarlo.
- Parar el motor y eliminar cualquier fuente de calor en la zona.
- Es muy importante hacer una rápida evaluación del riesgo, protegiéndose adecuadamente para evitar el contacto directo con el producto.



- Retirar los envases dañados introduciéndolos en un envase estanco
- Se debe mantener alejados de la zona del derrame a personas y animales que puedan transitar por la zona afectada.
- Se evitará en la medida de lo posible que los derrames alcancen cauces, canalizaciones o alcantarillados.

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

- No aplicar agua sobre los derrames si no se puede controlar el vertido posterior.
- Cubrir la zona de derrame con algún producto inerte absorbente.
- Recoger, barrer y raspar el material absorbente empleado y depositarlo en lugar controlado, alejado de cursos de agua y de redes de saneamiento.
- Descontaminar la superficie afectada con productos de limpieza como detergentes. El vertido resultante de esta limpieza también debe de ser controlado mediante un gestor autorizado.



Vehículo accidentado provocando un derrame de fitosanitarios



No se debe aplicar de forma incontrolada agua sobre el vertido



Operario con equipo adecuado para retirar productos tóxicos y advertir su presencia en la vía pública, retira la mercancía del vehículo, controla los envases accidentados y aplica un sustrato inerte para neutralizar el derrame



Operario retirando el producto inerte – absorbente a un envase controlado

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 sin autorización por APQ.

En el caso de pequeñas y medianas explotaciones agrícolas con reducidas cantidades de fertilizantes y fitosanitarios para almacenar, difícilmente se superarán los límites a partir de los cuales los almacenes de productos fitosanitarios deben estar registrados y regulados por la norma APQ con las autorizaciones y requisitos constructivos pertinentes.



Almacenamiento a mayor escala que requiere autorización según norma APQ



Aún tratándose de pequeñas cantidades exentas del cumplimiento de la norma APQ y las autorizaciones con el registro pertinente, 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.

3.2. Medidas básicas de seguridad en el almacenamiento.

Los almacenes o cuartos de productos fitosanitarios deben guardar determinadas medidas de seguridad y emergencia de carácter básico, que garanticen la seguridad de los productos y de las personas encargadas de su manipulación.

En el caso de los fitosanitarios se recomienda almacenarlos en cuartos cerrados con llave, ventilados, con estanterías y clasificando los productos fitosanitarios de la siguiente forma:

- Insecticidas.
- Funguicidas.
- Herbicidas (separados en una zona aparte y bien diferenciada).
- Reguladores del crecimiento.
- Nutricionales y correctores.










Colocación de fitosanitarios, sólidos en la parte superior y detalle de la indicación para la separación por tipos de productos

Es importante indicar que los productos **sólidos** en polvo **se situarán en la parte superior** de las estanterías. Por todo ello debemos tener claro, que en el almacenamiento de fitosanitarios se debe realizar atendiendo a los siguientes criterios:

- Utilización fitosanitaria, (insecticidas, funguicidas y herbicidas)
- Por su toxicidad (muy tóxicos, tóxicos y nocivos)
- Por su formulado (polvo o líquido)
- Por su riesgo (inflamables, corrosivos, oxidantes o de combustión espontánea)



Es una condición básica para los agricultores que almacenen productos fitosanitarios, reconocer los diferentes pictogramas de peligrosidad que pueden aparecer en el etiquetado de los envases (actualmente en fase de modificación normativa) los más destacados son:

		
GHS01.- Explosivo	GHS02.- Inflamable	GHS03.- Compuestos comburentes.
		
GHS04.- Gas comprimido	GHS05.- Corrosivos	GHS06.- Efecto tóxico agudo
		
GHS07.- Productos irritantes o sensibilizantes	GHS08.- Peligro para la salud (carcinogénico, mutagénico...)	GHS09.- Peligroso para el medio ambiente

Nuevos pictogramas SHA (Sistema Mundialmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos) GHS (en inglés), Reglamento UE 1272/2008 que a partir del 1 de junio de 2015 deroga los R.D. 363/1995 y R.D. 255/2003

Señal SHA		Señal según anterior reglamentación	
	Reemplaza a		Para productos irritantes, dañinos o sensibilizantes
	Reemplaza a		En caso de efecto tóxico diferente a agudo
	Reemplaza a	No reglamentado	Para gases bajo presión. Esta señal era usada para el transporte de mercancías peligrosas.

Principales modificaciones respecto a los pictogramas anteriores del R.D. 255/2003

Así pues las medidas más importantes de seguridad son las que se detallan a continuación:

- **Registrar los productos** almacenados sin superar las cantidades máximas (en caso de encontrarse exento de APQ), junto con las fichas de seguridad de cada uno de los productos.



- Atender al **apartado 7 de las fichas de datos de seguridad** de los productos, referente a la manipulación y almacenamiento específico para cada uno de ellos.
- Disponer de Equipos de Protección Individual (**EPI**) para la manipulación y el acceso al local de almacenamiento.



Operario autorizado, con EPI, accediendo a un almacén de fitosanitarios en una explotación agrícola

- Quedará expresamente prohibido almacenar cualquier otro tipo de producto como alimentos, piezas de reposición, ropa, así como beber, comer o fumar.



Armarios para guardar las fichas de seguridad de los fitosanitarios y los EPI, junto con la señalización de la prohibición de fumar, comer y beber

- Mantener los productos dentro de sus **envases originales**.



Armario básico para mantener separados los productos en sus envases originales

- Mantener adecuadamente separados los **productos incompatibles**.

	+	-	+	-
	-	+	+	-
	+	+	+	!
	-	-	!	+

+	Pueden almacenarse conjuntamente		
-	Prohibido su almacenamiento conjunto	Inflamable	Tóxico
!	Solo pueden almacenarse conjuntamente con medidas de prevención		
		Noceo	Comburente

Incompatibilidades en el almacenamiento

- Antes del acceso a la zona de almacén debe existir, en lugar bien visible, la **señalización** correspondiente al tipo de productos que se almacena.



Señalización de acceso a un depósito de fitosanitarios

- **Señalización** de acceso restringido, y cartel informativo sobre:
 - * Teléfonos de emergencias (**112**).
 - * Protocolo de actuación en caso de emergencia.
 - * Plano del local o señalización de la salida de emergencia.
 - * Otras señales para extintores, material inerte y vestimenta obligatoria.



Tablón con indicaciones de seguridad y teléfonos de emergencia

- Los almacenes contarán con las debidas **medidas contra incendios**, disponiendo el número y clase de extintores necesarios para cumplir la norma contra incendios **CTE DB-SI, Real Decreto 314/2006** de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la edificación.



Equipo de extinción de incendios, extintor de CO₂ para fuegos eléctricos

- En la zona de almacenamiento debe haber y estar señalizado el **material inerte** (sepiolita, caolín, arena, serrín, y otros recomendados) que se utilizará para coger posibles derrames de formulados líquidos. Asimismo, deberá existir un contenedor para recoger el material impregnado con productos fitosanitarios o procedentes de derrames accidentales.



Depósito para material inerte para control de fugas



- Elaborar un plan de emergencia, **Plan de Autoprotección**, que será proporcional a las cantidades almacenadas, y conforme a lo dispuesto en el **Real Decreto 393 / 2007**, de 23 de marzo, por el que se aprueba la norma básica de autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar origen a situaciones de emergencia.



Paneles informativos sobre la protección de los operarios en caso de emergencia

- Disponer de un **botiquín** de primeros auxilios en un lugar señalizado.



Botiquín de primeros auxilios

Además, es imprescindible la realización de **inspecciones periódicas** que permitan detectar cualquier anomalía o alteraciones y poder desechar, si fuera necesario, productos que no reúnan las condiciones mínimas adecuadas.

Estas inspecciones de carácter periódico sirven para detectar:

- Oxidaciones, grietas o roturas de los envases fitosanitarios y fertilizantes.



Saco de nitrato de calcio con una rotura que provoca el derrame de su contenido



- Deformaciones de los envases.
- Humedad o decoloración en envases de cartón o papel.
- Fuertes olores indicativos de descomposiciones.
- Caducidad de productos.
- Localizar productos que en la actualidad estén retirados y prohibido su uso.



Personal técnico de una explotación agrícola examina la vigencia de los productos almacenados

3.3. Requisitos constructivos básicos en el almacenamiento.

La zona destinada al almacenamiento de productos fitosanitarios, fertilizantes o los envases vacíos de los mismos, aun estando exentos de APQ, deben de cumplir una serie de condiciones constructivas básicas que garanticen la seguridad de los productos, de las personas que los manipulan y del medio ambiente.

Es conveniente disponer de dos espacios para almacenamiento claramente diferenciados, uno para fitosanitarios y otro para fertilizantes pues su manejo y uso final son distintos, debiendo ubicarlos en los espacios adecuados. Por un lado, los fertilizantes deben encontrarse próximos a los equipos de fertirrigación, en los conocidos como cabezales de riego, mientras que los fitosanitarios se mantendrán lo más cerca posible de los espacios destinados a la preparación de los caldos de tratamiento como son los vados fitosanitarios.

En los requisitos de construcción se deberá tener en cuenta separar la zona de almacenamiento del resto de dependencias de la explotación, como son cocheras, talleres, y por supuesto de los productos cosechados. Si no es posible esta separación, en el caso de pequeñas explotaciones agrícolas, los fitosanitarios se deben guardar al menos bajo llave en armarios seguros, fuera del alcance de personas no autorizadas para la manipulación de los productos fitosanitarios.

Los aspectos básicos a la hora de diseñar un lugar para el almacenamiento de productos fitosanitarios y fertilizantes son los siguientes:



- La ubicación del almacén debe de estar alejada de viviendas e instalaciones ganaderas. También deben estar alejados de cursos de agua naturales o artificiales, para evitar arrastres en posibles inundaciones.



Caseta para cabezal de riego y almacenamiento de fitosanitarios y fertilizantes, separada de viviendas y granjas

- Los materiales empleados en la construcción de los almacenes de productos fitosanitarios deben ser ignífugos, al mismo tiempo aislantes de la humedad y temperatura externa, y también han de ser de fácil limpieza. El material más adecuado es el hormigón con carpintería metálica.



Armario metálico para el almacenamiento de fitosanitarios, con cubeto y suelo de hormigón

- La cubierta de la zona de almacenamiento ha de ser impermeable, a ser posible con una capa de aislante térmico. En el caso de productos corrosivos pueden utilizarse láminas de polietileno.



Lámina plástica de polietileno recubriendo el cubeto para protegerlo de la posible corrosión provocada por derrames o fugas de fertilizantes de reacción ácida

- El **suelo** deberá ser impermeable, sin grietas, y disponer de un reborde impermeabilizado de al menos 10 cm de altura (incluso en puertas de acceso) a modo de **cubeto de retención**.



Reborde a modo de cubeto en estanterías para fitosanitarios

- Los almacenes de fitosanitarios deben estar dotados de una **red de desagüe** suficiente para evacuar las aguas del interior en caso de incendio. La red contará al menos con un sumidero, una conducción con tubo de PVC, y una fosa impermeable que deberá poder contener toda el agua que sea necesaria para apagar el incendio (capacidad DB-SI). En ningún caso la salida del desagüe se conectará con la red del alcantarillado público o a cursos de agua permanente o estacional.



Almacén con colector de desagüe conectado a una fosa impermeable exterior

- Los locales de almacenamiento deberán estar dotados de una ventilación natural o forzada en grado suficiente, que conduzca la salida del aire al exterior, nunca a otras zonas visitables o transitables. Dichas conducciones dispondrán las protecciones adecuadas (celosías o rejillas) que impidan el acceso de insectos y animales.





Rejilla de ventilación para el almacenamiento de fitosanitarios

- Instalar un contenedor o red de suministro con agua para la limpieza de los operarios.



Señalización de agua apta para lavado de manos, indicar en caso de no ser agua potable

- Es recomendable en almacenamientos de mayor volumen la instalación de ducha lavajos de emergencia (con agua potable) en las instalaciones de almacenamiento con mayor riesgo.



Ducha lavajos en el acceso al almacén de fitosanitarios

- La **instalación eléctrica** de estos locales deberá tener un grado de aislamiento superior al normal, así como puntos de luz e interruptores de aislamiento especiales. **Real Decreto 842/2002** Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT).



Instalaciones eléctricas en casetas agrícolas conforme al reglamento REBT



- Se recomienda que los productos fitosanitarios estén en **almacenamientos interiores** cubiertos, y solo podrán permanecer fuera los **almacenamientos exteriores** con depósito/contenedor fijo/móvil cerrados y precintados bajo cubierta, que impidan el acceso de las personas (vallado) y que puedan contener las fugas (cubetos de retención).
- Los **residuos** de fitosanitarios se gestionarán adecuadamente, ubicando un espacio protegido, cerrado y al menos cubierto para los **envases vacíos de fitosanitarios**.



Espacio vallado y cubierto para almacenar envases vacíos de fitosanitarios

4. MANIPULACIÓN

Antes de la aplicación de los fitosanitarios existen varias fases de 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.

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:

- Cumplir con las recomendaciones de manejo específicas para cada producto fitosanitario.
- Utilización de los Equipos de Protección Individual (EPI).
- Contar con instalación y medios contra derrames (evacuación y neutralización).
- Disponer de equipos para la extinción de incendios.
- Instalar un botiquín de emergencia.
- Mantener el acceso restringido exclusivamente a personal capacitado en la manipulación.
- Aplicar el protocolo de actuación y teléfonos de emergencias, ejemplo: **112**.

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.



4.1. Preparación de mezclas y cargas de depósitos.

Una 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 la 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.
- 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.
- Se aplicarán las recomendaciones del código de buenas prácticas para mezclas en campo de productos fitosanitarios, a partir del año 2014.



Operario dosificando el fitosanitario en el depósito para la aplicación

4.2. Limpieza de los equipos de tratamiento.

Se tomarán todas las medidas necesarias para que, en la eliminación de los restos de mezcla que queden en los tanques tras la aplicación y en la posterior limpieza de los equipos de tratamiento, no se ponga en peligro la salud humana y el medio ambiente, teniendo en cualquier caso carácter obligatorio las siguientes prácticas:



- a) Se prohíbe el vertido de los restos de mezcla excedentes del tratamiento. Su eliminación se realizará aplicándolos en la misma parcela tratada previa su dilución con la cantidad de agua suficiente para que no se exceda la dosis máxima admisible. No obstante, cuando estén disponibles, se dará preferencia a la eliminación de estos restos mediante instalaciones o dispositivos preparados para eliminar o degradar residuos de productos fitosanitarios.
- b) En ningún caso se podrán lavar los equipos a distancias inferiores de 50 metros de las masas de agua superficiales y de los pozos.
- c) Los equipos de tratamiento se guardarán resguardados de la lluvia.

4.3. Gestión de residuos y envases de productos fitosanitarios.

Para la correcta gestión de los residuos y envases originados de la manipulación y aplicación de fitosanitarios se deben seguir los siguientes pasos:

- a) Excepto en el caso de que se disponga de dispositivos que no lo hagan necesario, cada envase de producto fitosanitario líquido que se vacíe al preparar la mezcla y carga será enjuagado manualmente 3 veces, o mediante dispositivo de presión, y las aguas resultantes se verterán al depósito del equipo de tratamiento, debiendo inutilizar el envase posteriormente.
- b) Los envases vacíos se guardarán en una bolsa de plástico para evitar que estos envases tengan vertidos accidentales hasta el momento de su traslado al punto de recogida (gestor de residuos autorizado, ejemplo: SIGFITO).



Bolsa contenedora de SIGFITO con envases vacíos lavados

- c) El agricultor mantendrá el justificante de haber entregado los envases vacíos de productos fitosanitarios al correspondiente punto de recogida, al menos tres años desde su emisión.

TEMA 11

Tratamientos fitosanitarios.
Preparación, mezcla y aplicación.



INDICE

1. TRATAMIENTOS FITOSANITARIOS. PREPARACIÓN, MEZCLA Y APLICACIÓN	223
1.1. Preparación de fitosanitarios.....	225
1.1.1. Recomendaciones para una correcta preparación del caldo.....	227
1.2. Mezcla.....	228
1.2.1. Mezcla de plaguicidas.....	229
1.3. Aplicación.....	229

OBJETIVOS

- Ventajas e inconvenientes en la aplicación de tratamientos fitosanitarios.
- Principales objetivos que hay que tener en cuenta a la hora de realizar un tratamiento fitosanitario. Importancia de una correcta manipulación de los fitosanitarios a la hora de preparar el tratamiento.
- Aspectos que hay que conocer sobre la preparación, mezcla y aplicación de los tratamientos fitosanitarios.
- Realización de casos prácticos de los diferentes tipos de dosificación que nos podemos encontrar en las etiquetas de los productos fitosanitarios.



1. TRATAMIENTOS FITOSANITARIOS. PREPARACIÓN, MEZCLA Y APLICACIÓN

Antes iniciar la preparación del tratamiento, recuérdense los criterios y preceptos medioambientales tratado en el tema 6

Cómo comentábamos en el Tema 5, 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**.



Concentrado emulsionable. Dosis preparada para añadir al caldo.

Todos los productos químicos destinados a la protección fitosanitaria (fitosanitarios químicos) como sus envase vacíos, pueden ser muy peligrosos para las personas, animales y para el medio ambiente, si no fueran utilizados correctamente, aplicados con la metodología y dosis adecuadas y almacenados de manera segura.

Objetivos de un tratamiento fitosanitario

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).



Ventajas e inconvenientes en la aplicación de los tratamientos fitosanitarios

Toda realización de un tratamiento fitosanitario con productos químicos cuenta con una serie de ventajas e inconvenientes.

Ventajas:

- Existencia de productos específicos. A diferencia de otras medidas de protección que actúan de forma general sobre la sanidad de los cultivos, los productos químicos tienen una acción muy concreta sobre los patógenos.
- Facilidad de adquisición, porque los productos que combaten una determinada plaga o enfermedad se encuentran disponibles para los agricultores en los almacenes y distribuidores fitosanitarios, siempre bajo prescripción de técnico competente.
- Facilidad de aplicación, puesto que existen en el mercado diferentes equipos de tratamiento para poder aplicar cualquier plaguicida,
- El efecto de un tratamiento químico se observa rápidamente, a diferencia de otras medidas de control, donde la relación causa-efecto no es tan inmediata.

Inconvenientes:

- Prácticamente todos los plaguicidas presentan un grado de toxicidad para las personas, por lo que su uso conlleva un serio riesgo para la Salud de todas las que lo manipulan.
- El plaguicida puede producir daños en las plantas sobre las que se aplica, como quemaduras, parada de crecimiento y descenso de producción principalmente.
- El uso indiscriminado de plaguicidas provoca la adaptación de los patógenos, dando lugar a la aparición de resistencias cada vez más difíciles de controlar. Hay que respetar el número máximo de aplicaciones por ciclo de cultivo que nos indican en la etiqueta del producto.
- La lucha química produce contaminación del medio ambiente, provocando desequilibrios entre las diferentes especies del ecosistema, potenciando el aumento de fitoparásitos en detrimento de las poblaciones de fauna útil.
- Los plaguicidas generan residuos en los productos agrícolas. Hay que respetar los plazos de seguridad indicados para las distintas formulaciones, y no recolectar hasta transcurridos los días indicados. Su incumplimiento conllevaría un riesgo para la salud del consumidor final.



Por último, la realización de un tratamiento químico implica la adopción de unas medidas básicas que se pueden concretar en las siguientes:

- Comprobar la necesidad de realizar una aplicación fijando los criterios de intervención para cada una de las plagas y enfermedades.
- Elegir adecuadamente el producto a aplicar.
- Realizar un buen manejo de las técnicas de aplicación.
- Seguir siempre las instrucciones de la etiqueta.



Importantes daños de Tuta en planta de tomate

1.1. Preparación de fitosanitarios.

En el Tema 5, 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 líquida, para su aplicación mediante pulverización en sus diferentes modalidades (pulverización, atomización, nebulización, termonebulización,...)

La técnica de espolvoreo es sencilla y rápida de aplicar ya que no necesita la preparación del caldo.

Cuando el tratamiento a realizar es en forma líquida si que tenemos que preparar el caldo. 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 dosis tiene que ser la indicada en la etiqueta. Medida en este caso con una probeta exclusiva para este fin.

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.



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 ‰ indica que emplearemos 0,03litros (30 mililitros) en 1000 litros de agua.

Superficie:

En este caso nos indica la cantidad de producto fitosanitario a emplear por superficie.

Veamos un ejemplo:

Dosis: 1,5 litros / hectárea

Datos del turbo atomizador:

Volumen del depósito: 700 litros

Caudal: 42 litros/minuto

Velocidad: 2 km/hora

Ancho de calle: 6 metros



– Veamos el caudal total en 1 hora:

$$42 \text{ l/minuto} \times 60 \text{ minutos/hora} = 2.520 \text{ l/hora}$$

Como la velocidad es de 2 km/hora y el ancho de calle son 6 metros, calcularemos la superficie total durante esa hora:

$$2 \text{ km} = 2.000 \text{ metros}$$

– $2.000 \times 6 = 12.000 \text{ m}^2$ de superficie cubierta en una hora.

Ahora pasamos esta superficie a hectáreas: $1 \text{ ha} = 10.000 \text{ m}^2$, la superficie calculada equivale a 1,2 hectáreas.

$$\frac{2.250 \text{ litros / hora}}{1,2 \text{ ha / hora}} = 2.100 \text{ litros / ha}$$

Para calcular los litros que necesitamos por hectárea:

Con este dato y sabiendo que la dosis de producto fitosanitario a aplicar por hectárea es de 1.5 litros /ha calcularemos el producto que tenemos que echar en el depósito para preparar el caldo:

– Si para una hectárea se consumen 2.100 litros de caldo, para una cuba de 700 litros trataremos una superficie de:

$$\frac{700 \text{ litros}}{2.100 \text{ l / ha}} = 0,33 \text{ ha / cuba de 700 litros}$$



Si con la cuba de 700 litros tratamos 0.33 ha y la dosis del producto es de 1.5 litros / ha, la cantidad de producto que debemos añadir a la cuba para preparar el caldo es de:

$$0,33 \text{ ha/cuba} \times 1,5 \text{ litros /ha (dosis)} = \mathbf{0,5 \text{ litros / cuba}}$$

Por último, para determinar las cubas necesarias, si por ejemplo tenemos que tratar una superficie de 6.000 m²:

$$1,5(\text{dosis}) \times 0,6 \text{ (superficie a tratar en ha)} = 0,9 \text{ litros.}$$

$$\frac{0,9\text{l}}{0,5\text{l / cuba}} = 1,8 \text{ cubas,}$$

Es decir, una cuba completa (700 litros), y otra con una cantidad de 0,8 x 700= 560 litros de caldo.

En este caso para determinar el producto fitosanitario que hay que poner procedemos de la siguiente manera:

Como hay que poner 0,5l en 700 litros de agua, para 560 litros, de la 2ª cuba lo obtendremos de la siguiente forma:

700 litros.....0,5 l

$$560 \text{ litros.....}x \quad \text{---} \quad x = \frac{560 \times 0,5}{700} = 0,4 \text{ l. de producto fitosanitario}$$

En algunos casos 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 total a tratar.

1.1.1. Recomendaciones para una correcta preparación del caldo.

- Siempre se prepararan los caldos con el E.P.I correspondiente.
- Disponer de la etiqueta y/o ficha de datos de seguridad del producto fitosanitario. Siempre en buen estado y que se pueda leer.
- Abrir siempre los envases con cuidado, evitando salpicaduras o derrames.
- Calcular la cantidad de caldo necesaria que necesitaremos con la mayor exactitud posible en las dosificaciones dadas por 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.
- Utilizar probetas, vasos graduados, balanzas, embudos y otros utensilios que serán usados exclusivamente para este fin.
- 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.
- Tomar todas las medidas necesarias para evitar contaminación de cursos de agua y pozos.
- Lavar todos los elementos empleados, vaciando el agua de enjuague en el tanque y siempre realizando el triple lavado de envases. Esta operación consiste en enjuagar, como mínimo, tres veces los envases de los productos fitosanitarios antes de depositarlos en punto de envases autorizados.

1.2. 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. Gránulos dispersables
4. Otros sólidos
5. Los líquidos
6. Mojantes y surfactantes.

(*) Algunos productos tienen indicaciones específicas.



Producto fitosanitario presentado en forma de Gránulos solubles



Por último, una vez preparado el caldo, se deben de tener en cuenta las siguientes cuestiones:

- 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.
- Gestionar correctamente los envases vacíos.

1.2.1. 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, seguir estrictamente las instrucciones del fabricante.
- Mezclar el menor número posible de productos.
- 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.
- Realizar el tratamiento inmediatamente después de la mezcla

1.3. Aplicación.

Las diferentes técnicas de aplicación se desarrollan en profundidad en el Tema 12 del presente manual. No obstante, es importante recordar:

- Continuar utilizando el E.P.I.
- Verificar los elementos de seguridad del tractor y de la máquina, antes de iniciar su manejo.
- Asegurarse de que previamente el equipo ha sido correctamente calibrado.



Foto atomizador. Hardi



- Comprobar que se ha seleccionado la boquilla adecuada, atendiendo al caudal requerido, el cultivo y plaga a tratar y la climatología del momento.
- En arbolado, si fuera necesario, adaptación del reparto de caudal por boquillas, atendiendo al volumen, altura y forma del cultivo.
- Observaremos con frecuencia la lectura del manómetro.
- Se mantendrá siempre la velocidad calculada para el tratamiento.
- Ante cualquier incidencia, parar máquina y tractor.
- Comprobar la homogeneidad del tratamiento en toda la planta. (Es muy útil la utilización de papel hidrosensible, correctamente colocado e interpretado).
- Vigilar el nivel del depósito, para evitar trabajo en vacío.
- La pequeña cantidad que pudiera sobrar, se repartirá por el cultivo, lo más extensamente posible.
- Tras el tratamiento, se procederá a la limpieza de máquina, filtros,...y tractor, en un lugar adecuadamente dotado para impedir la contaminación del suelo y que permita la recogida de residuos para su entrega al gestor autorizado.

TEMA 12

**Métodos de aplicación
de productos fitosanitarios.**



INDICE

1. Métodos de aplicación de productos fitosanitarios.....	233
1.1. Espolvoreo.....	233
1.2. Pulverización.....	234
1.3. Fumigación.....	237
1.4. Quimigación.....	237
1.5. Otros.....	237
2. CASOS PRÁCTICOS.....	241

OBJETIVOS

- Conocer los diferentes métodos de aplicación de productos fitosanitarios.
- Criterios de efectividad en los distintos métodos.
- Valorar la importancia de la dosificación y de los volúmenes de aplicación e los tratamientos fitosanitarios.



1. Métodos de aplicación de productos fitosanitarios.

Existen diferentes métodos de aplicación entre los productos fitosanitarios. En función del modo de aplicación se clasifican en:

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.

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.



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

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, que son tratados en el tema 13.



Criterios de efectividad en la aplicación de espolvoreo.

Entre los criterios más importantes para mejorar la efectividad del espolvoreo, podemos citar los siguientes:

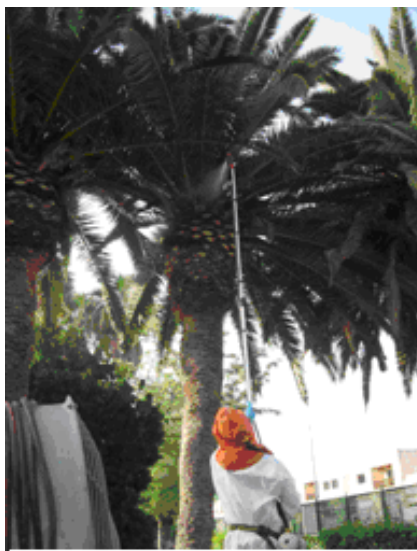
- Evitar las aplicaciones con viento evitaremos derivas y pérdida de efectividad en el tratamiento.
- Realizar el tratamiento, en las horas del día que no halla rocío.
- Tener en cuenta la temperatura ambiente, con temperaturas altas no tratar.
- Disponer de un espolvoreador bien regulado. La uniformidad y buena penetración en la masa vegetal son imprescindibles para una correcta efectividad.

1.2. Pulverización.

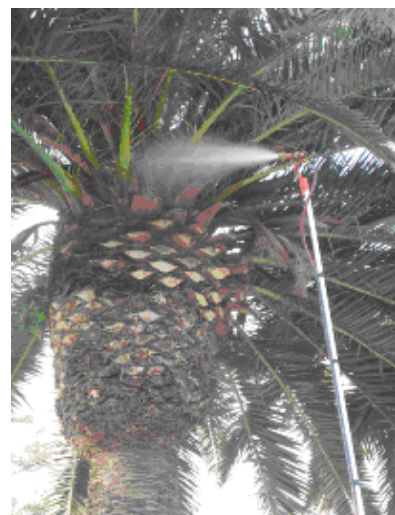
Es el método de aplicación de productos fitosanitarios más extendido. Se basa en distribuir un producto fitosanitario, en forma líquida o sólida para disolver en agua y aplicar en forma líquida sobre el cultivo.

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 deber 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.



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

- Tamaño de las gotas.
- Su determinación es importante debido a que la tendencia de los tratamientos es reducir el volumen del caldo por unidad de superficie.
- Reparto.
- La disposición de las gotas en la superficie tratada debe ser lo más uniforme y regular posible.
- Movimiento de gotas.
- El movimiento de las partículas del chorro de pulverización es función de los efectos provocados por la evaporación y las fuerzas electrostáticas, entre otras.
- Presión de la pulverización.
- La presión influye de forma inversamente proporcional al tamaño de las gotas producidas por la boquilla así como sobre el caudal y la velocidad de las gotas. Lo cual se traduce en el alcance, penetración y reparto en la pulverización.
- Boquillas.

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.



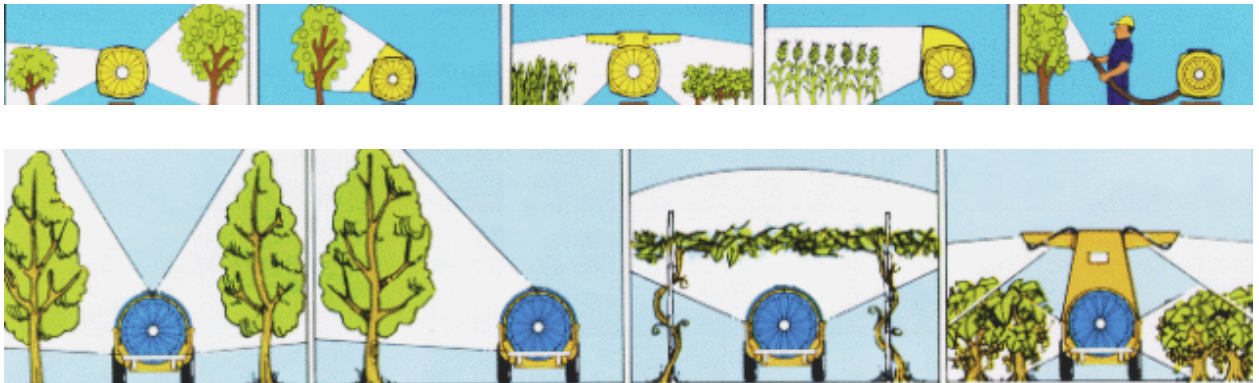
Boquillas de hendidura o abanico en pulverizador. Un buen equilibrio y limpieza en estos elementos es esencial para una correcta aplicación

1.2.2. Criterios a tener en cuenta para un adecuado tratamiento con pulverizador neumático (atomizador)

Entre los criterios a tener en cuenta destacamos los siguientes:



- Correcta colocación de los reflectores de direccionamiento del fluido de tratamiento para una mejor adaptación del pulverizador a las características del cultivo a tratar.



Dirección del aire según la orientación de los deflectores en un atomizador.

- Método especialmente indicado para cultivos frutales y aquellos con una alta densidad foliar.
- Utilizar siempre maquinaria bien equilibrada y en perfecto uso.

1.2.3. Criterios a tener en cuenta para efectuar un adecuado tratamiento con pulverizador hidráulico (pulverizador de barras, pulverizador de pistola).

Método especialmente indicado para aplicación de herbicidas e insecticidas en cultivos bajos al aire libre, invernadero y jardinería.

Con esta técnica de pulverización el tamaño de gota va desde las 50-500 micras



Tarjetas hidrosensibles. Diferentes impactos de gota.

Con este método, la forma de transporte de la gota a su objetivo mediante energía cinética, tiene el inconveniente de la escasa capacidad de cobertura y de penetración en plantaciones de elevada densidad foliar, factor a tener en cuenta a la hora de realizar la aplicación.



Si se realiza una aplicación con tamaño de gota fino hay que tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Mayor sensibilidad a la deriva, especialmente cuando la velocidad del viento es elevada.
- Con temperaturas elevadas originan la evaporación de la gota antes de llegar a la planta lo que supondrá perder importantes cantidades de caldo, reduciéndose así la eficacia del tratamiento.

Por otro lado, la pulverización hidráulica con pistola, es un método manual que en tratamientos de larga duración, provoca fatiga en los trabajadores, lo que puede conducir a lo largo de las horas a las prisas y la despreocupación por la seguridad, criterios a tener en cuenta para una mayor efectividad del tratamiento y prevención de riesgos.

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.

Para su manipulación y aplicación es imprescindible disponer del carné oficial del nivel Fumigador.

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.

1 Factores a tener en cuenta para una aplicación eficiente y correcta aplicación. importancia de la dosificación y de los volúmenes de aplicación.

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. Producto a emplear.**

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, estado 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. Se evitarán tratamientos con vientos superiores a 3 m/seg (art.31.4 RD 1311/2012)

– **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 13: Equipos de aplicación, descripción y funcionamiento.

– **Dosificación.**

Por su importancia, una correcta dosificación del producto fitosanitario, conjuntamente, con los aspectos mencionados anteriormente nos conducirán al éxito en la aplicación fitosanitaria.



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. En ningún caso, no superar nunca la dosis indicada en la etiqueta del producto o Ficha de datos de seguridad.

Como mencionábamos en el Tema 11, del presente manual, las dosis pueden venir dadas de forma directa por ejemplo 25 cc/l, o bien, dadas por superficie, por ejemplo 2 litros de producto fitosanitario por hectárea.

En el caso de volúmenes de caldo aplicados por superficie, su correcto cálculo y distribución son esenciales para un adecuado tratamiento fitosanitario.

– Criterios para una correcta aplicación:

Mojar bien, con mínimo escurrimiento y baja deriva. Vigilar especialmente que el producto llegue a toda la planta.

Aplicar dosis correcta. Dosis insuficientes reducirán sensiblemente el efecto del tratamiento, pero dosis elevadas encarecerán innecesariamente el tratamiento y pueden provocar fitotoxicidad.

Realizar monitoreo del tratamiento, utilizando papel hidrosensible en todas las zonas y fuera de ellas, para comprobar la llegada del producto y evitar derivas a la atmósfera o a otros cultivos.

Presión correcta y constante. Comprobando cada temporada la efectividad del manómetro. Una presión excesiva provocará un consumo innecesario, derivas y un agotamiento de la maquinaria utilizada, con posibles roturas del sistema y acortamiento de vida de la bomba, así como la contaminación atmosférica o la provocación de escorrentía.

Caudal óptimo y constante. Se vigilará la homogeneidad del caudal de las boquillas y se seleccionará la boquilla idónea para cada tipo de tratamiento.

En el caso de tratamiento con atomizadores, comprobar el caudal de aire provocado por los ventiladores.

Seleccionaremos la boquilla adecuada, atendiendo a la dosis a aplicar, el tipo de producto a emplear y el tamaño de gota que precisamos.

– Tipo de boquillas :

Los diferentes tipos de boquillas, así como el tipo de maquinaria a emplear en cada método, son tratados en el tema 13 del presente Manual.

Siempre que sea posible, utilizaremos boquillas de turbulencia que proporcionan una mejor distribución, con menor presión.



Ventajas e inconvenientes del tamaño de gota.

El tamaño de gotas es especialmente importante según el tipo de producto a emplear e, incluso, según la climatología existente.

Si hacemos una clasificación entre gota grande (a partir de 201μ) y gota pequeña (inferior a 200μ), las ventajas e inconvenientes son:

Gotas grandes:

Ventajas:

- Menos deriva.
- Menos evaporación.

Inconvenientes:

- Menor cobertura. La gota grande produce un porcentaje de recubrimiento inferior al de gota pequeña.
- Incrementa el chorreo desde la masa vegetal al suelo.
- Menor penetración.

Gotas pequeñas:

Ventajas:

- Mayor cobertura.
- Mayor penetración.

Inconvenientes:

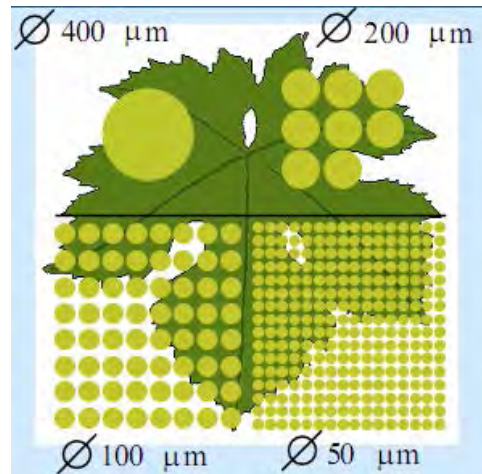
- Mayor deriva. La velocidad de caída de gotas pequeñas es muy pequeña dando lugar, en caso de viento, de derivas importantes.
- Mayor evaporación. El tiempo de evaporación disminuye considerablemente cuanto más pequeño es el tamaño de gota.

Ante situaciones de posible aire superior al deseado, eliminaremos el tratamiento o, si no es posible, podemos recurrir al uso de boquillas con inyección de aire, que proyectará una gota gruesa que explotará al chocar derivando en pequeñas gotas sobre el cultivo.

Hay que evitar gotas excesivamente grandes, porque representa un elevado porcentaje del volumen de caldo y excesivamente pequeñas, pues pueden ser arrastradas por el viento o evaporadas en menor tiempo.

– Especial atención a las válvulas de regulación.

- Siempre equipos bien calibrados, siguiendo los criterios que se mencionan en el tema 14.



Influencia del tamaño de gota en el recubrimiento foliar.

2. CASOS PRÁCTICOS

Caso práctico 1

En una finca de viña, hay que realizar un tratamiento en espolvoreo.

Los datos del equipo a un régimen normal de trabajo son los siguientes:

- Anchura de trabajo 25 metros
- Recorrido 300 metros
- Gasto de producto fitosanitario 25 kg de polvo.
- Velocidad: 3 km/h.

La dosificación del producto fitosanitario que nos indica la etiqueta del envase es de 15 kg por hectárea.

Según los datos conocidos, conteste a las siguientes preguntas:

¿Qué dosis consume la máquina espolvoreadora a un régimen de trabajo normal?

¿Qué debemos modificar en el régimen normal de trabajo para ajustarnos a la dosis indicada en la etiqueta del producto fitosanitario?

Resolvemos:

En primer lugar, debemos determinar la superficie de trabajo con los datos de partida:

$$25 \times 300 = 7.500 \text{ metros cuadrados.}$$



Conocida la superficie de trabajo y el gasto que tiene de producto fitosanitario, determinaremos el gasto por hectárea:

$$(10000 \times 25) / 7500 = 33.3 \text{ kg / ha.}$$

Para adecuar el gasto que tenemos con la dosis del producto fitosanitario (15 kg/ha), hay que reducir la velocidad de avance o actuar sobre la regulación del aire y la salida de las toberas. Procederemos con la velocidad de avance.

Con una regla de tres inversa:

Si con una velocidad de 3 km./hora, son consumidos 33.3 kg/ha; para un consumo de 15 kg/Ha. precisaremos una velocidad de:

$$(3 \times 33.3) / 15 = 6,66 \text{ km/hora.}$$

Caso práctico 2

Hay que realizar una aplicación mediante pulverización con un insecticida de contacto en una parcela de melocotoneros de cinco años en el mes de mayo. La dosis indicada en la etiqueta es de **0.02 %**. Disponemos de un equipo con un depósito de **600** litros de capacidad.

Contestar a las siguientes preguntas:

1. ¿Qué tipo de pulverizador sería el idóneo para realizar el tratamiento y cual sería la boquilla idónea?
2. ¿Qué criterios hay que tener en cuenta para una aplicación eficiente?
3. ¿Qué cantidad de producto insecticida hay que añadir al depósito de nuestro pulverizador?

1.- En primer lugar se trata de una plantación de melocotoneros que se encuentra en plena vegetación. En este caso con un pulverizador hidroneumático (atomizador) llegaríamos a la totalidad de la masa foliar.

La boquilla más eficaz en este caso sería de hélice ya que mejora la penetración del caldo en la vegetación.



2.- Los criterios a seguir para una correcta aplicación con este equipo serían:

- Correcta colocación de los reflectores.
- La maquinaria y boquillas tienen que estar en perfecto uso y bien equilibradas.
- La velocidad de avance tiene que ser la correcta para mojar bien toda la masa vegetal.

3.- La dosis nos indica que hay que añadir 0.02 litros de producto fitosanitario en 100 litros de agua, es decir son 20 cc en los 100 litros de agua.

Como disponemos un depósito de 600 litros, tendremos que añadir:

$$(600 \times 20)/100 = \mathbf{120 \text{ cc.}}$$

TEMA 13

**Equipos de aplicación:
Descripción y funcionamiento**



INDICE

1. INTRODUCCIÓN	247
2. OBJETIVOS DE CUALQUIER TRATAMIENTO.....	247
3. EQUIPOS DE APLICACIÓN.....	247
3.1. Pulverizadores	248
3.1.1. Clasificación.....	248
3.2. Espolvoreadores.....	262
3.3. Fumigación.	263
4. OTROS EQUIPOS DE APLICACIÓN.....	264
4.1. Aplicación de gránulos	264
4.2. Quimigación.....	264
4.3. Tratamientos Aéreos.	265



1. 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 maquina 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.

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 debe 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-costos 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.

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 hidráulico, mediante barra vertical.

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.



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 centrífugo, 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°.



Pulverizador hidroneumático: Cañón atomizador

- Gran alcance del chorro.
- Aconsejado para trabajar en cultivos hortícolas.

Pulverizador Centrífugo.

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 centrífuga.

El volumen de caldo a aplicar por unidad de área es inferior a 5 litros/ha (Ultra Bajo Volumen).



Pulverizador Centrífugo.

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 más 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.



DESCRIPCIÓN Y FUNCIONAMIENTO



Nebulización interior invernadero, red fija



Nebulizador suspendido.

Termonebulizadores:

La termonebulización, forma gotas ultra finas de un diámetro menos 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 óptimo tratar grandes superficies con una mínima cantidad de líquido fitosanitario.

Atendiendo al **diseño de los equipos**, los podemos clasificar en: equipos manuales mecanizados e instalaciones fijas.

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.



Mochila

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:

Equipos transportados: Éstos pueden ser arrastrados, tanto por tractores como por vehículos, pudiendo ser también suspendidos al tercer punto.



Pulverizador arrastrado



Pulverizador suspendido

Autopropulsados, en estos casos el vehículo y el equipo de pulverización están integrados.



Pulverizador Autopropulsado

Instalaciones fijas: muy empleada en invernaderos, el sistema combina una red de tuberías que originan una ligera niebla, que ayudándose de ventiladores interiores, facilitan la cubrición y penetración del producto.

1.1.1. Elementos básicos de un pulverizador:

Deposito:

Su capacidad debe de ser acorde al uso que se le va a dar y al tractor donde se va a engancharse.

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 adecuados.

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 sobre un centímetro cuadrado (kg/cm²).



Manómetro



Manómetro Atomizador



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.

- 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



Llave regulador de presión



Regulador distribuidor de caudal



Regulador Distribuidor de caudal electrónico

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.



Barra portaboquillas



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 (entre 2 y 4 bar) y por tanto menos sujeta a deriva.

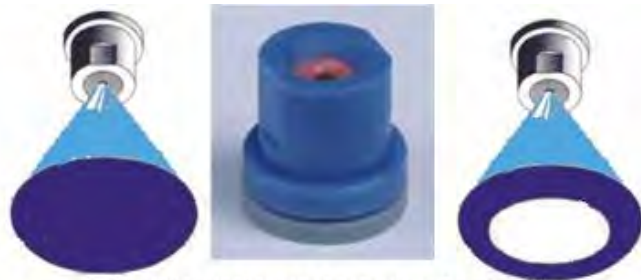


Boquilla de hendidura, chorro plano o abanico.



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 1 y



Boquillas de disco para cono lleno y cono vacío

3 bar sin riesgo de obstrucción, incluso con productos densos. No son apropiadas para la aplicación de productos fitosanitarios.

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

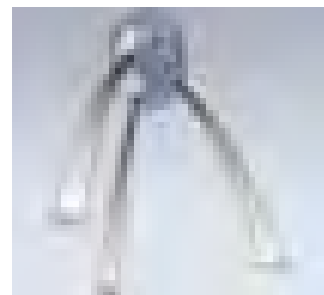
Boquillas deflectora, de choque o de espejo:

Producen la pulverización obligando a chocar el chorro contra una superficie pulida e inclinada provocando el estallido del mismo. Dan gotas gruesas, por tanto baja deriva y se han venido empleando para tratamientos sobre suelo desnudo, abonos líquidos y para herbicidas de acción sistémica en bajo volumen de agua.



Boquilla de espejo

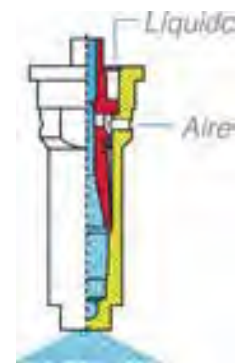
De tres orificios, cinco orificios y chorros múltiples: Está constituida por una placa perforada con varios orificios. Salen chorros idénticos con una sucesión de gotas gruesas (0,5 a 2 mm) y cuyo impacto sobre el suelo produce una distribución aceptable para distribución de abonos líquidos. Las presiones de trabajo están entre 1 y 3 bar sin riesgo de obstrucción, incluso con productos densos. No son apropiadas para la aplicación de productos fitosanitarios.



Boquillas de tres orificios, cinco orificios y chorros



La utilización de boquillas conocidas como de "baja deriva", permite una reducción de las pérdidas de producto y limita la contaminación de zonas colindantes. Utilizan una combinación de presión y caudal que permita la reducción de la deriva como consecuencia del incremento del tamaño de las gotas. Esto se consigue montando un restrictor calibrado por delante de la salida en las boquillas lo que provoca una caída de presión, aumentando el correspondiente tamaño de gota. También se pueden emplear otra técnica como las de inyección de aire, (boquillas venturi de aire inducido), se produce un incremento del tamaño de gota por la entrada de aire en el interior del cuerpo de la boquilla, mediante un orificio. Las burbujas de aire contenidas en las gotas hacen que estas últimas se rompan al chocar contra las hojas, con lo que proporcionan una mejor cobertura.



Boquillas baja deriva con sistema restrictor e inyección de aire

Una de las diferencias más significativas entre estos tipos de boquillas, desde el punto de vista de su utilización, son sus perfiles de distribución.

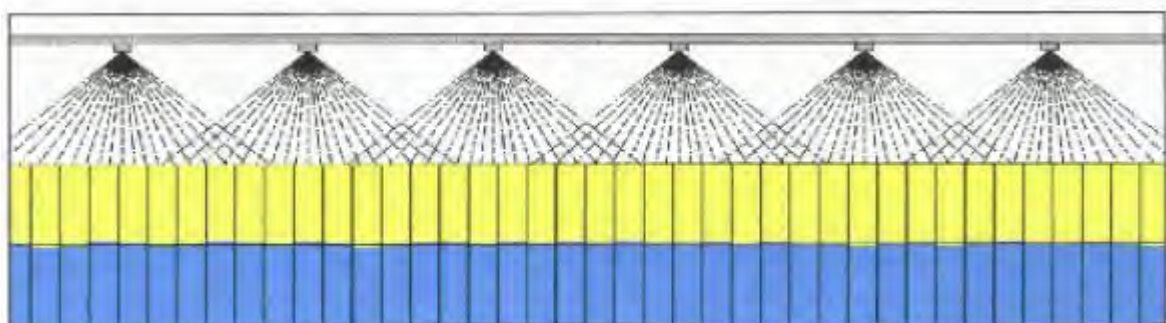
Las boquillas de abanico proporcionan un perfil de distribución triangular; de dimensiones variables en función del ángulo de pulverización, las cónicas dan una distribución irregular, con un mínimo en la zona central y dos máximos en los extremos; las deflectoras dan una distribución bastante uniforme en toda la anchura de trabajo.

Los ángulos de pulverización más utilizados en boquillas de abanico son las de 80 y 110°; en las cónicas 65 y 85°, en las deflectoras es frecuente que se superen los 140°.

Para el caso de las boquillas de abanico plano, realizando el conveniente solapamiento entre los chorros de las boquillas contiguas, se consigue una distribución uniforme, para ello la altura de la barra es un factor clave.



Parámetros



Uniformidad distribución boquillas



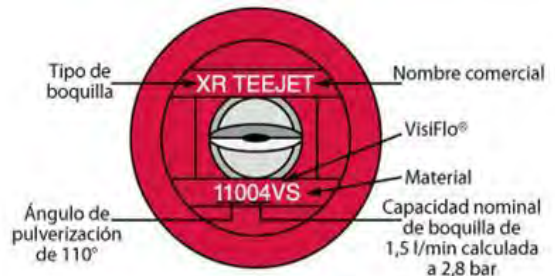
Los sistemas de estabilidad de la barra permiten amortiguar errores de distribución debidos al mal estado de las parcelas A mayor ángulo de pulverización permiten mayores movimientos de la barra sin afectar gravemente a la distribución horizontal.

Todas las boquillas deben de llevar el nombre del fabricante, modelo, ángulo de pulverización, caudal nominal y de que material esta fabricado.

Debemos de tener en cuenta que el desgaste de las boquillas se debe principalmente al carácter abrasivo y corrosivo de los productos de tratamientos

utilizados, alterando el diámetro del orificio de la boquilla, por tanto variando su ángulo y caudal, de ahí la importancia del material de fabricación. Los principales materiales empleados en la fabricación de las boquillas son: Cerámica, Plástico, Acero inoxidable, Latón etc.

Las boquillas de cerámica, ofrecen una resistencia excelente a los productos químico por tanto tienen menos desgaste que el resto de materiales mientras que las de acero inoxidable tienen se gastan mas rápido que las de plástico.



Nomenclatura boquillas: Fuente Teejet



Revolver de boquillas sobre barra distribuidora



Boquillas montadas en pulverizador tipo cañón

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 e 10 km/h elegiremos una boquilla de color lila de 2 bar.

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.

Velocidad de la máquina

Color	Codigo ISO		(bar)	l/mn	Litros por hectárea - Distancia entre las boquillas : 50 cm									
					6 km/h	7 km/h	8 km/h	9 km/h	10 km/h	12 km/h	14 km/h	16 km/h	18km/h	
VERDE	CVI 110015	80 Mesh	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 Mesh	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 Mesh	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	

Boquilla a escoger

Tabla de recomendación, según fabricante

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.
- **Centrifugo:** Son aquellos en los cuales el flujo del aire cambia su dirección, en un ángulo de 90°, entre la entrada y la salida.



Atomizador con ventilador tipo axial.



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 (higroscopicidad), 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.



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.



Espolvoreador manual

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

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:

- 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 motorizado



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.



Espolvoreador suspendido



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

TEMA 14

**Limpieza, regulación y
calibración de los equipos**



INDICE

1. LIMPIEZA.....	269
1.1. Limpieza interna:	269
1.2. Limpieza Externa:	270
2. REGULACIÓN Y CALIBRACIÓN DE EQUIPOS.....	271
2.1. Principales condicionantes de una aplicación fitosanitaria.	272
2.1.1. Características del cultivo.....	272
2.1.2. Enemigos a combatir.....	272
2.1.3. Condiciones meteorológicas	273
2.2. Parámetros de trabajo de una calibración.....	273
2.2.1. Volumen de aplicación.	273
2.2.2. Velocidad de avance:	275
2.2.3. Caudal de las boquillas:	276
2.2.4. Flujo de aire	276
2.2.5. Altura de la barra de pulverización	278
2.2.6. Papel hidrosensible	279
3. EJEMPLO	279



1. LIMPIEZA

Uno de los factores más importantes en la conservación de cualquier equipo fitosanitario, es la limpieza, y se debe de efectuar, para garantizar el buen funcionamiento del mismo, y como medida reductora de riesgos toxicológicos, seguridad del operario y de contaminación ambiental.

¿Cuándo debemos de limpiar nuestro equipo?: Por seguridad, es recomendable hacer una limpieza, al comienzo de cada campaña de tratamientos o puesta en marcha de nuestro equipo por primera vez. Muy importante la limpieza siempre que vayamos a cambiar de producto fitosanitario, al termino de cada jornada de trabajo y antes de que el equipo vaya a ser almacenado durante un periodo prolongado de tiempo.

1.1. Limpieza interna:

Las exigencias de limpieza sobre las superficies internas, pueden variar en función del manejo, así podremos emplear un “aclorado” o “enjuagado” cuando realicemos tratamientos continuados sobre un mismo tipo de cultivo o a lo largo de un mismo día de trabajo y sin embargo habrá que “limpiar” estas superficies internas cuando vayamos a tratar un cultivo de distintas características del anterior o cuando el equipo deba ser almacenado o se vayan a realizar operaciones de mantenimiento.

Los modernos equipos disponen de depósito de limpieza de circuito. Al terminar el tratamiento, se debe intercambiar válvulas y dejar que depósito y circuito de presión se limpien. En el caso de no disponer de dicho depósito, se debe añadir la suficiente cantidad de agua y proceder de igual forma.

- Pasos para realizar una limpieza correcta:
- Consumir todo la mezcla del depósito, de ahí la importancia de la calibración de nuestro equipo.
- Añadir agua limpia al depósito. Limpiar bien su interior con agua a presión, incluida la parte superior, utilizando una manguera o una boquilla para enjuague de deposito si dispone nuestro equipo.
- Recomendable añadir productos de limpieza/detergentes.
- Desmontar las boquillas y filtros y dejarlos en un recipiente con agua limpia, limpiándolo todo con aire a presión o con un cepillo blando; nunca deberán usarse alambres u otros objetos punzantes, montar una vez limpios.



Adhesivo dispositivo de limpieza



- Agitar solución y abrir todas las válvulas, para limpiar las superficies internas de los distintos componentes.



Adhesivo posición válvulas para limpieza



Boquillas obstruidas por suciedad



Filtro obstruidas por suciedad

- Eliminar la solución diluida: Se prohíbe el vertido de los restos de mezcla excedentes del tratamiento. Su eliminación se realizará aplicándolos en la misma parcela tratada previa su dilución con la cantidad de agua suficiente para que no se exceda la dosis máxima admisible. No obstante, cuando estén disponibles, se dará preferencia a la eliminación de estos restos mediante instalaciones o dispositivos preparados para eliminar o degradar residuos de productos fitosanitarios.
- Repetir varias veces con agua limpia para aclarar.

1.2. Limpieza Externa:

En las superficies exteriores del pulverizador, se acumulan restos (barro, arena, tierra,...) y depósitos del líquido pulverizado, siendo una amenaza para los operarios y el medio ambiente. Esos restos deben de eliminarse.

Lavar con agua y jabón o detergente ligero, seguido de un enjuague completo con agua. Emplear equipos de limpieza a alta presión y cepillos.



Equipo con suciedad posterior a un tratamiento

La limpieza se debe de realizar en una zona de lavado en la que se recoja el agua. En ningún caso se podrán lavar los equipos a distancias inferiores de 50 metros de las masas de agua superficiales y de los pozos.



Cartel Unidad de Limpieza CIFEA Lorca



Unidad de Limpieza CIFEA Lorca

Los equipos de tratamiento se guardarán resguardados de la lluvia.



Unidad de limpieza CIFEA Lorca

2. REGULACIÓN Y CALIBRACIÓN DE EQUIPOS

Cuando realizamos una aplicación fitosanitaria buscamos principalmente dos objetivos, eficacia y eficiencia. Eficacia, para controlar el agente causante del daño en el cultivo y eficiencia, para lograr el máximo aprovechamiento del producto fitosanitario con el mínimo coste de aplicación.

Debemos de utilizar equipos de aplicación adecuados a nuestros cultivos, y que se encuentren en perfecto estado de funcionamiento y bien calibrados con el fin de colocar el producto en el lugar mas propicio y a la dosis y coberturas indicadas.

Por tanto entendemos por regulación y calibración, al conjunto de operaciones que asegura la correcta distribución de una determinada cantidad de producto fitosanitario sobre un objetivo, es en definitiva, la preparación y puesta a punto del equipo para optimizar las aplicaciones fitosanitarias.

Una correcta regulación proporciona fiabilidad de un tratamiento, minimiza el riesgo de contaminación del entorno y del operario y disminuye los gastos de los tratamientos fitosanitarios.

El operador que vaya a realizar un tratamiento fitosanitario ha de conocer las prestaciones y posibles regulaciones de su equipo.



2.1. Principales condicionantes de una aplicación fitosanitaria.

Para realizar una correcta aplicación de los productos fitosanitarios debemos de tener en cuenta:

2.1.1. Características del cultivo

Para obtener una aplicación correcta, es preciso que los equipos de aplicación estén adaptados a las condiciones concretas de cada cultivo y que se utilicen en las condiciones más adecuadas por lo que siempre hay que realizar una regulación correcta, tales como tipo boquillas, presiones de trabajo y velocidad de avance.

Los cultivos presentan gran variedad de formas y tamaños, determinadas por la especie, variedad, sistemas de formación y estado vegetativo que afectan a la uniformidad de la distribución y a la capacidad de penetración.



Pulverizador hidráulico suspendido para cultivos hortícolas



Pulverizador hidroneumático para cultivos arbóreos



Ataque Mosca Blanca

2.1.2. Enemigos a combatir

Se necesita conocer la plaga que afecta a nuestro cultivo lo que nos va a garantizar un mejor control, menor consumo de producto y menor impacto en el medio, al poder seleccionar la modalidad de aplicación más apropiada. (Por ejemplo, si conocemos la ubicación de nuestra plaga podremos orientar nuestras boquillas hacia esa zona concreta y ajustar la presión para poder obtener una capacidad de penetración óptima).



2.1.3. Condiciones meteorológicas

Las condiciones meteorológicas son determinantes para garantizar el éxito en un tratamiento fitosanitario. No sólo porque condiciona la efectividad de los productos empleados, sino porque puede incrementar notablemente la toxicidad para los operadores y para el propio cultivo, provocando alteraciones no deseadas (fototoxicidades). Realizar tratamientos por encima de 25 °C, pero sobre todo, por encima de 30 °C, precisa de regulaciones para evitar una rápida evaporación de las gotas del caldo. La humedad condiciona al mismo nivel la eficacia de un tratamiento fitosanitario.



Estación climatológica LO11, Purias

Temperatura elevada y humedad relativas bajas son claves para favorecer una evaporación muy importante del caldo. En estos casos, es preciso incrementar el tamaño de gota para ralentizar la tasa de evaporación. Si el tratamiento no recubre debidamente la masa foliar y si el producto no llega a depositarse, sino que se evapora rápidamente, la efectividad de la aplicación se minimiza, teniendo que recurrir a nuevas aplicaciones. El otro factor meteorológico que condiciona una aplicación es el viento. Velocidades de viento por encima de 2 m/s favorecen una deriva muy importante del caldo, por lo que el producto no llega a entrar en contacto con el cultivo, alejando el fitosanitario a otros lugares distintos al elegido, favoreciendo la contaminación del medio.

Como norma general, las condiciones meteorológicas ideales para realizar una aplicación con fitosanitarios se da en las primeras horas de la mañana, cuando la temperatura es inferior a 25 °C, humedad relativa por encima de 50%, y la velocidad del viento por debajo de 2 m/s. Hay que evitar condiciones extremas tanto en estaciones estivales como de invierno.

2.2. Parámetros de trabajo de una calibración.

Las decisiones y pasos a seguir antes de realizar una aplicación fitosanitaria son:

2.2.1. Volumen de aplicación.

El volumen de aplicación es el caldo necesario para realizar un tratamiento, viene expresado en litros por unidad de superficie.

Los volúmenes de aplicación inadecuados (elevados o reducidos) aumenta el riesgo de fitotoxicidades y pérdidas del producto por escorrentía y/o por deriva.



Pulverizador hidroneumático arrastrado Atomizador

Para determinar el volumen de aplicación, podemos utilizar la etiqueta del producto fitosanitario. Teniendo en cuenta que en la mayoría de etiquetas de los productos, no contempla, toda la información necesaria para su aplicación, la calibración, aporta un cálculo acertado del volumen de aplicación a utilizar en nuestra parcela.

Su fórmula es:

$$\text{Volumen de aplicación (L/Ha)} = \frac{\text{Caudal Total Boquillas (L/min)} \times 600}{\text{Anchura Trabajo (m)} \times \text{Velocidad Avance (km/h)}};$$

La anchura de trabajo en plantaciones arbóreas se considera la distancia entre hileras, es decir el ancho de calle, mientras que en cultivos bajos se considera la anchura de la barra portaboquillas o número de boquillas multiplicado por su distancia de separación.

Una alternativa cada vez mas empleada en plantaciones arbóreas, es la determinación previa del volumen de vegetación a tratar (T.R.V, siglas del inglés Tree Row Volume), estableciéndose recomendaciones de dosis en función de dicho volumen.

Su fórmula es:

$$\text{T.R.V (m}^3\text{/Ha)} = \frac{\text{Altura Vegetación (m)} \times \text{Anchura vegetación (m)} \times 10.000 \text{ (m}^2\text{/Ha)}}{\text{Ancho de calle (m)}};$$

Y dicha fórmula podemos asociarla al Volumen de aplicación (L/Ha)

$$\text{Volumen de aplicación (L/Ha)} = \text{T.R.V (m}^3\text{/Ha)} \times \text{Dosis (L/ 1.000m}^3\text{)} \times i$$



Siendo “i” el índice de ajuste de la masa foliar. Este índice corrige el volumen foliar en función del sistema de poda y conducción de los árboles, de forma que a mayor densidad de follaje mayor será su valor, aproximándose a 1.

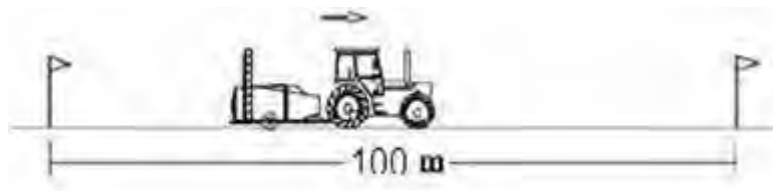


Factores a tener en cuenta en el cálculo de TRV

La realización de pruebas en blanco resulta ser una adecuada estrategia para determinar el volumen de caldo más idóneo para el fin perseguido.

2.2.2. Velocidad de avance:

Es un factor a tener en cuenta para poder calcular nuestro volumen de aplicación, para ello es recomendable medir en campo. Mediremos una distancia de 100 metros y tomaremos el tiempo en segundos que tardamos en recorrerlo, a continuación aplicaremos la siguiente fórmula para transformar a Km/h.



$$\text{Velocidad de avance (km/h)} = \frac{\text{Distancia (m)}}{\text{Tiempo (s)}} \times 3,6$$



En la práctica la velocidad recomendable se sitúa entre los 2 y 5 km/h.

Segundos/100 m	40	46	52	56	60	64	70	76	80
Km/h	9.0	7.8	6.9	6.4	6.0	5.6	5.1	4.7	4.5

Tabla ejemplo de cálculo de velocidad

2.2.3. Caudal de las boquillas:

Caudal total de boquillas dependerá del tipo de boquilla, tamaño, número y presión que se trabaje. Si se realiza un calculo teórico en función de un catalogo fabricante, se deberá posteriormente comprobar de forma practica en agua pues siempre existen diferencias ya sea por características del equipo o de las boquillas. Si esa comprobación no se ajusta a lo calculado, reajustaremos la presión y volveremos a medir el caudal de las boquillas o bien recalcularemos el volumen de aplicación con las condiciones actuales.

$$\text{Caudal Boquilla (L/min)} = \frac{\text{Caudal Total Boquillas (L/min)}}{\text{Número de Boquillas;}}$$

Es recomendable combinar el tipo de boquillas en función del cultivo.



Revolver de boquillas sobre barra distribidora



Medición caudal boquillas

2.2.4. Flujo de aire.

En los equipos hidroneumáticos o neumáticos, es muy importante regular el flujo de aire para conseguir las características de aplicación óptimas.



Ventilador Atomizador



El cálculo del flujo de aire depende del marco de plantación, altura árboles y velocidad de avance. Su fórmula matemática es:

$$\text{Flujo de aire (m}^3\text{/hora)} = \frac{\text{Velocidad (km/h)} \times \text{Anchura (m)} \times \text{Altura(m)} \times 1000}{K};$$

Siendo “K” un factor adimensional de expansión del aire, su valor sólo puede ser de 2 ó 3

Una vez que conocemos el flujo de aire, y según tablas del fabricante obtendremos la rpm que debe de tener la toma de fuerza.

		Ángulo Hélice	30		35		40	
RPM	Velocidad	I	II	I	II	I	II	
350	m3/hora	18.00	23.50	23.50	30.50	27.00	35.00	
	m/s	11	15	15	19	17	22	
	CV	3	7	7	13	10	17	
400	m3/hora	21.00	27.00	27.00	35.00	31.00	40.00	
	m/s	13	17	17	20	20	25	
	CV	5	10	10	17	13	23	
450	m3/hora	23.50	30.50	30.50	39.50	35.00	45.00	
	m/s	15	19	19	25	22	28	
	CV	7	13	13	23	17	32	
500	m3/hora	26.00	33.50	34.00	44.00	38.50	49.50	
	m/s	16	21	22	28	24	31	
	CV	9	16	17	31	22	41	
540	m3/hora	28.00	36.00	37.00	47.00	41.50	53.50	
	m/s	28	23	23	30	26	34	
	CV	11	20	21	36	28	50	

Tabla fabricante caudal de aire



Con el fin de cubrir todo nuestro cultivo uniformemente, es recomendable realizar una prueba visual en campo, para ello accionaremos nuestro ventilador al régimen de motor calculado, ataremos cintas a lo largo del ventilador y comprobaremos con su movimiento si cubre todo nuestro cultivo. La dirección del flujo se puede variar inclinando los alabes y los deflectores.

Debemos de ajustar la velocidad del ventilador para cada trabajo específico.



Ajuste dirección boquillas para recubrir todo el cultivo

2.2.5. Altura de la barra de pulverización

La altura de la barra es un factor decisivo en la uniformidad de la distribución. La altura ha de ser tal que todos los puntos reciban líquido de tres boquillas (triple solapamiento).



Equipo autopulsado de barras

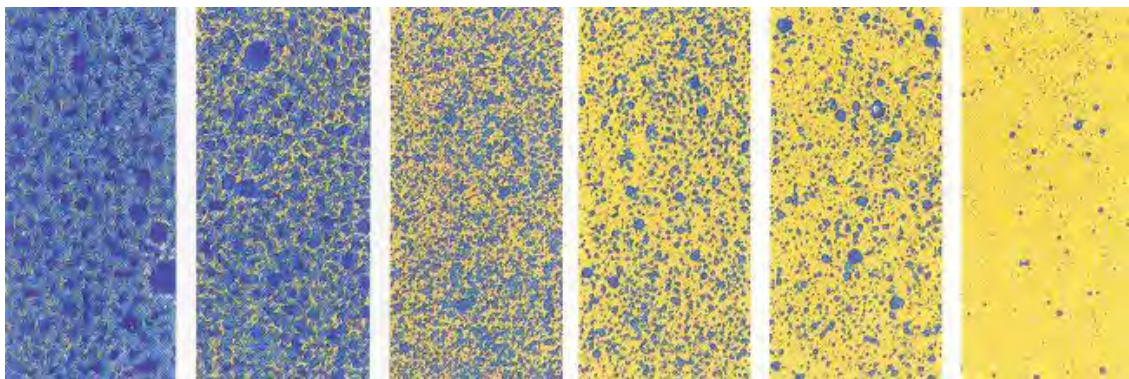


2.2.6. Papel hidrosensible

Una vez calibrado todos los factores de los que depende nuestro tratamiento podemos comprobar su distribución y uniformidad mediante la utilización de papel hidrosensible. Para ello fijaremos el papel hidrosensible directamente en las hojas de las plantas tanto en la periferia como en el interior antes del tratamiento o en el suelo en caso de emplear herbicidas. Las gotas impactan sobre el papel, manchándolo de color azul oscuro, determinado su tamaño, capacidad de penetración etc.



Papel hidrosensible interior cultivo



Papel hidrosensible: Izquierda ejemplo de sobredosis y derecha de subdosis. Fuente Balestrini

3. EJEMPLO

Para realizar un tratamiento en una plantación de cítricos, mandarinos, a un marco de 5x4 m. y 6 ha de superficie. El equipo es un atomizador con 16 boquillas en el arco de pulverización, depósito de 2000 L de capacidad y para un gasto de caldo estimado de 1000 L/ha, a una velocidad de trabajo 4 Km/h. Si se decide aplicar un insecticida cuya dosis de aplicación es de 1,5 L/ha, Calcular:

1º-. Selección de boquillas y presión de trabajo.

2º-. ¿Cuánto producto comercial he de echar a la cuba y cuanto se tiene que comprar para realizar un único tratamiento?



Solución:

La elección del tipo de boquilla resulta ser una de las condiciones previas más importantes en un tratamiento fitosanitario. De la elección dependerá el gasto, tamaño de gota, forma del chorro. Realizar un tratamiento fitosanitario en cítricos va a suponer como elemento básico de partida que se debe alcanzar gran penetración ya que la resistencia que va a ejercer la masa vegetal va a ser elevada.

La solución al problema no es única, sino que existe un abanico de posibilidades que pueden hacer el tratamiento fitosanitario eficaz.

Lo primero que debemos de determinar, ya que conocemos el Volumen de Aplicación es determinar el caudal de las boquillas en (L/min), para satisfacer el gasto de caldo. Para ello aplicamos a partir de la siguiente formula:

$$\text{Volumen de aplicación (L/Ha)} = \frac{\text{Caudal Total Boquillas (L/min)} \times 600}{\text{Anchura Trabajo (m)} \times \text{Velocidad Avance (km/h)}};$$

Por tanto:

$$1.000 \text{ (L/Ha)} = \frac{\text{Caudal Total Boquillas (L/min)} \times 600}{5 \text{ (m)} \times 4 \text{ (Km/h)}};$$

Si despejando la formula obtendremos el caudal total de boquillas:

$$\text{Caudal Total Boquillas (L/min)} = \frac{1.000 \text{ (L/Ha)} \times 5 \text{ (m)} \times 4 \text{ (Km/h)}}{600} = 33,33 \text{ (L/min)};$$

Una vez que sabemos el caudal total y como conocemos el número de boquillas, obtenemos el valor de cada boquilla.

$$\text{Caudal Boquilla (L/min)} = \frac{\text{Caudal Total Boquillas (L/min)} \quad 33,33 \text{ (L/min)}}{\text{Número de Boquillas;} \quad 16} = 2,08 \text{ (L/min)};$$

A continuación tendremos que ir a la tabla de boquillas y caudales según fabricante y seleccionar la boquilla más adecuada en función del caudal obtenido. Es preciso tener en cuenta que la presión de trabajo no puede ser baja porque la penetración en este cultivo sería muy defectuosa y por tanto la eficacia del tratamiento fitosanitario resultaría afectada.



Bar	l/mn						GRIS
	BLANCA	LILA	MAR- KON	AMARILLA	NARANJA	ROJA	
5	0,27	0,36	0,48	0,73	0,99	1,32	1,50
6	0,29	0,39	0,52	0,80	1,08	1,51	1,63
7	0,32	0,42	0,56	0,86	1,17	1,62	1,75
8	0,34	0,45	0,60	0,92	1,24	1,73	1,87
9	0,36	0,48	0,64	0,97	1,32	1,83	1,98
10	0,38	0,50	0,67	1,03	1,39	1,94	2,08
11	0,39	0,52	0,70	1,07	1,45	2,01	2,17
12	0,41	0,55	0,75	1,12	1,51	2,09	2,26
13	0,43	0,57	0,76	1,17	1,57	2,17	2,35
14	0,44	0,59	0,79	1,21	1,63	2,25	2,43
15	0,46	0,61	0,81	1,25	1,69	2,33	2,51

Tabla boquillas según fabricante.

Por tanto elegimos la **boquilla roja a 12 bar de presión**, con un caudal nominal de 2,09 L/min. Elegir la boquilla gris que trabaja a 2,08 bar también sería válida, pero si tuviéramos que aumentar la presión de trabajo en aplicaciones futuras el caudal se incrementaría mucho, por lo que el gasto sería todavía más elevado.

3º-. Como la cuba es de 2000 L de capacidad, la dosis de aplicación del insecticida es de 1,5 L/ha y el gasto es de 1000 L/ha, la cantidad de producto que he de echar a la cuba es de:

$$1,5 \text{ L/ha} \times 2000 \text{ L/cuba}$$

$$\text{L/cuba} = \frac{\quad}{1000 \text{ L/ha}} = 3 \text{ L/cuba}$$

y el volumen total de caldo necesario será:

$$\text{Dotación} = 1000 \text{ L/ha} \times 6 \text{ ha} = 6000 \text{ L}$$

Como la cuba es de 2000L, el número de cubas es de 3 cubas y como dosis/cuba es de 3L, el consumo es producto es de **9L de insecticida**.

TEMA 15

**Mantenimiento, revisiones e inspecciones
periódicas de los equipos**

**INDICE:**

1. MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS DE APLICACIÓN DE PRODUCTOS FITOSANITARIOS. MANTENIMIENTO BÁSICO:.....	285
2. INSPECCIONES PERIÓDICAS DE LOS EQUIPOS DE APLICACIÓN DE PRODUCTOS FITOSANITARIOS.....	286
2.1. Equipos objeto de inspección:.....	287
2.2. Periodicidad de las inspecciones:	287
2.3. Estaciones de Inspección:.....	287
2.4. Personal de las ITEAF.....	288
2.5. Equipamiento de las ITEAF.....	288
2.6. Requisitos de salud y seguridad y de medio ambiente para la inspección de los equipos de aplicación de productos fitosanitarios.....	290
2.7. Elementos a revisar:.....	290
3. EJEMPLO DE INSPECCIÓN DE UN PULVERIZADOR HIDRÁULICO DE BARRAS.....	292

OBJETIVOS

Formar a los asistentes para que, en su actuación laboral, mantengan en el tiempo el buen estado de funcionamiento de los equipos de aplicación de fitosanitarios, por cuanto ello les garantizará 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 lo que, en primer lugar, es importante la realización de un mantenimiento mínimo del equipo por el aplicador.

En segundo lugar, informar sobre la inspección obligatoria realizada por personal especializado, que permite constatar el buen estado de la máquina en todas sus partes y obligar a la subsanación de deficiencias en caso de no superar la inspección, documentando sobre el contenido de dicha inspección.

Así se logrará que el parque de máquinas de aplicación de fitosanitarios se mantenga en buen uso, se renueve y se modernice.



1. MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS DE APLICACIÓN DE PRODUCTOS FITOSANITARIOS. 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 10%, 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. 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. (BOE 9 diciembre 2011)

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.

La Ley 43/2002, de 20 de noviembre, de sanidad vegetal, es el marco legal de la normativa nacional que regula las actividades de prevención y control de las plagas así como los medios de defensa fitosanitarios, incluidos los equipos o maquinaria de aplicación de los plaguicidas agrícolas y establece las disposiciones básicas relativas a los requisitos que deben cumplir.

El real decreto RD 1702/2011 traspone a nuestro ordenamiento jurídico, el artículo 8 y el Anexo II de la Directiva 2009/128/CE, de 21 de octubre, del Parlamento Europeo y del Consejo, por la que se establece un Uso Sostenible de los Plaguicidas, que establece utilizar equipos de aplicación de productos fitosanitarios que funcionen correctamente, garantizando la exactitud en la distribución y dosificación del producto, así como la no existencia de fugas en el llenado, vaciado y mantenimiento.



2.1. Equipos objeto de inspección:

- 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)
 - Pulverizadores neumáticos
 - Pulverizadores centrífugos
 - Espolvoreadores.
- Equipos de aplicación montados a bordo de aeronaves
- Equipos instalados en el interior de invernaderos u otros locales cerrados.

Se excluyen del ámbito de aplicación de este real decreto los pulverizadores manuales de mochila y los pulverizadores de arrastre manual (carretilla) con depósito de hasta 100 litros.

2.2. 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.

2.3. 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, en 2013:

CIMA 05, con sede en Águilas

CENTRO TECNOLÓGICO DEL METAL, con sede en el polígono de San Ginés Murcia.

2.4. Personal de las ITEAF

El personal de las estaciones de inspección será como mínimo un director técnico y un inspector, siendo responsabilidad del director técnico la correcta realización de las siguientes funciones:

- a) Asesoramiento a los agricultores usuarios de los equipos de tratamiento de su idoneidad en el control de plagas y enfermedades características de su comarca, así como de los productos utilizados.
- b) Implantación de los manuales de inspección atendiendo a los equipos y tratamientos más habituales.
- c) Valoración de los defectos resultantes de cada inspección, tanto para la salud del aplicador como para el medio ambiente.
- d) Control de calidad, calibración y mantenimiento del instrumental existente en la ITEAF.
- e) Formación de los inspectores y resolución de los problemas que puedan presentarse en las revisiones

Será responsabilidad del inspector la revisión directa de los equipos de tratamiento, que comprende las siguientes funciones:

- a) Tipificación del equipo de aplicación e identificación individual del mismo.
- b) Recomendación al usuario de las regulaciones y uso más aconsejable en cada tratamiento.
- c) Ejecución de la inspección de acuerdo con el manual de procedimiento. Relación de los defectos encontrados y su valoración.
- d) Elaboración del informe, y firma del mismo, para su entrega al usuario del equipo

2.5. Equipamiento de las ITEAF.

Las ITEAF deberán disponer de unidades móviles para la realización de las inspecciones, a fin de facilitar la inspección de equipos en explotaciones dispersas.

Las inspecciones podrán también realizarse en instalaciones fijas ubicadas en locales totalmente separados de cualquier otro en que se realice otra actividad distinta de la inspección.

Las ITEAF deberán disponer del equipamiento e instrumentación necesarios para la realización de las inspecciones



- Con carácter general:
 - Instrumental elemental de medición de longitudes, volumen y peso.
 - Contrastador de manómetro.
 - Manómetros de precisión, para determinar las pérdidas de presión o carga en las conducciones.
 - Herramientas y conjunto de racores que permitan la conexión del instrumental a los diferentes equipos de aplicación.
 - Sistema informático de procesado de datos.
- Pulverizadores hidráulicos:
 - Dispositivo para medir el caudal individual de cada boquilla
 - Banco normalizado de distribución (automático o de manejo manual) para determinar la uniformidad en la distribución transversal, pudiendo ser por escáner o por sistema fijo.
- Pulverizadores hidroneumáticos (atomizadores):
 - Dispositivo para medir el caudal individual de cada boquilla
 - Instrumentación para determinar la distribución vertical (opcional)

El equipamiento e instrumentación deberá de someterse a un programa de calibrado, específicamente definido, para asegurar su correcto funcionamiento y fiabilidad.

El Laboratorio Nacional de Referencia de Inspecciones de Equipos de Aplicación de Productos Fitosanitarios, ejercerá las funciones de armonización y contraste de los métodos y técnicas de inspección

– Resultados de las inspecciones.

La estación ITEAF emitirá un certificado por cada uno de los equipos inspeccionados, que tendrá validez en todo el territorio nacional, para su entrega al interesado, 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 severamente a la calidad de la distribución del producto, a la seguridad del operario o al medio ambiente, y tipificado como tal en el correspondiente Manual de Inspecciones.

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.



En el citado distintivo se indicará, al menos, el año límite en que debe pasar la próxima inspección, la identificación de la ITEAF que ha realizado la inspección y el número indicativo de la inspección.

Cuando el resultado de la inspección sea desfavorable, la estación ITEAF emitirá el correspondiente certificado en el que se incluirá la prohibición de usar el equipo, hasta que se realice y supere una nueva inspección, que debe ser en la misma estación, con un plazo máximo de 30 días.

2.6. Requisitos de salud y seguridad y de medio ambiente para la inspección de los equipos de aplicación de productos fitosanitarios

La inspección de los equipos de aplicación de productos fitosanitarios debe cubrir todos los aspectos importantes para conseguir un elevado nivel de seguridad y protección de la salud humana y del medio ambiente. Se debe asegurar la plena eficacia de la aplicación mediante el correcto funcionamiento de los dispositivos y la buena ejecución de las funciones del equipo.

Los equipos de aplicación de productos fitosanitarios deben funcionar fiablemente y utilizarse como corresponda a su finalidad, asegurando que los productos fitosanitarios puedan dosificarse y distribuirse correctamente. Los equipos deben hallarse en unas condiciones que permitan su llenado y vaciado de forma segura, sencilla y completa, e impidan fugas de dichos productos.

También deben permitir una limpieza fácil y completa. Deben, además, garantizar la seguridad de las operaciones y poder ser controlados y detenidos inmediatamente desde el asiento del operador. En su caso, los ajustes deben ser simples, precisos y reproducibles.

2.7. Elementos a revisar:

- Elementos de transmisión de la potencia.

La carcasa protectora de la transmisión de la toma de fuerza y la protección de la conexión de la toma de fuerza estarán ajustadas y se encontrarán en buen estado, y los dispositivos de protección y cualquier parte de la transmisión que sean móviles o giratorias no estarán visibles en su funcionamiento, de forma que se asegure la protección del operador.

- Bomba.

La capacidad de la bomba corresponderá a las necesidades del equipo y la bomba debe funcionar adecuadamente para garantizar un volumen de aplicación estable y fiable. La bomba no tendrá fugas.

Se comprueba que se alcanza la presión de trabajo con el removedor abierto y todas las boquillas del equipo. (Bomba de capacidad suficiente)



- Agitación.

Los dispositivos de agitación deben asegurar la adecuada recirculación para conseguir que la concentración de todo el volumen de la mezcla líquida de pulverización que se encuentre en el tanque sea uniforme.

- Tanque de líquido para pulverización.

Los tanques para pulverización, incluidos el indicador de contenido del tanque, los dispositivos de llenado, los tamices y filtros, los sistemas de vaciado y aclarado y los dispositivos de mezcla, deben funcionar de forma que se reduzcan al mínimo los vertidos accidentales, distribuciones irregulares de la concentración, la exposición del operador y el volumen residual.

Se comprueba que el vaciado sea total y mediante una llave, que se pueda manipular de forma segura sin contacto del caldo con la persona que lo manipule.

Medidor de nivel transparente, fácilmente legible.

Filtros de llenado (cesta) y de aspiración de la bomba tienen que estar en buen estado.

- Sistemas de medida y de regulación y control.

Todos los dispositivos de medida, de conexión y desconexión, de ajuste de la presión o del caudal estarán calibrados adecuadamente y funcionarán correctamente y sin fugas. Durante la aplicación debe ser fácil controlar la presión y utilizar los dispositivos de ajuste de la presión. Los dispositivos de ajuste de la presión mantendrán una presión constante de trabajo con un número constante de revoluciones de la bomba, para garantizar que el caudal de aplicación es estable.

Comprobación de los manómetros. Tolerancia +/- 10%

- Tubos y mangueras.

Los tubos y mangueras se encontrarán en buen estado para evitar fallos que alteren el caudal de líquido o vertidos accidentales en caso de avería. No habrá fugas de los tubos o mangueras cuando el equipo esté funcionando a la presión máxima.

- Filtrado.

Para evitar turbulencias y heterogeneidad en el reparto de la pulverización, los filtros se encontrarán en buenas condiciones y su tamaño de malla corresponderá al calibre de las boquillas instaladas en el pulverizador. En su caso, deberá funcionar correctamente el sistema de indicación del bloqueo de los filtros.

- Barra de pulverización.

La barra de pulverización debe encontrarse en buen estado y ser estable en todas las direcciones. Los sistemas de fijación y ajuste y los dispositivos para amortiguar los movimientos imprevistos y compensar la inclinación deben funcionar de forma correcta.



- Boquillas.

Las boquillas deben funcionar adecuadamente para evitar el goteo cuando cese la pulverización. Para garantizar la homogeneidad del reparto de la pulverización, el caudal de cada una de las boquillas no se desviará significativamente de los valores de las tablas de caudal suministrados por el fabricante.

Comprobación de las boquillas con una tolerancia del $\pm 10\%$ del caudal medio

- Distribución.

Deben ser uniformes la distribución transversal (barras) y vertical (atomizadores, en caso de aplicaciones a cultivos en altura) de la mezcla de pulverización en la superficie objetivo, cuando corresponda.

La medida de la distribución trasversal en el caso de barras se realiza con unas mesas con canales cada 10 cm que recogen la pulverización a una determinada altura. Es importante la altura de las boquillas para obtener una buena distribución.

3. EJEMPLO DE INSPECCIÓN DE UN PULVERIZADOR HIDRÁULICO DE BARRAS.



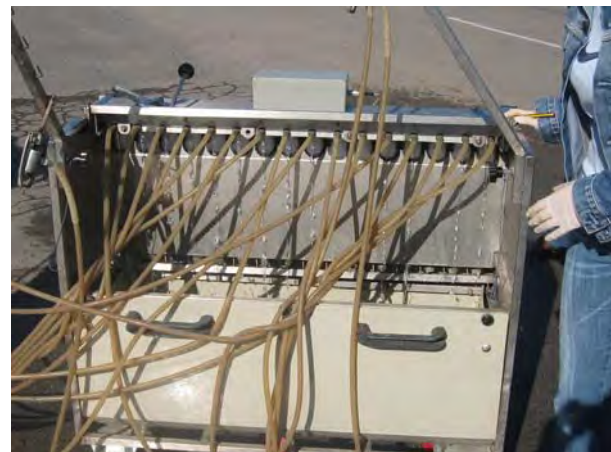
Prueba del pulverizador con agua sobre asfalto



Barra de pulverización a inspeccionar. Se aprecia el buen solape obtenido por las boquillas de abanico.



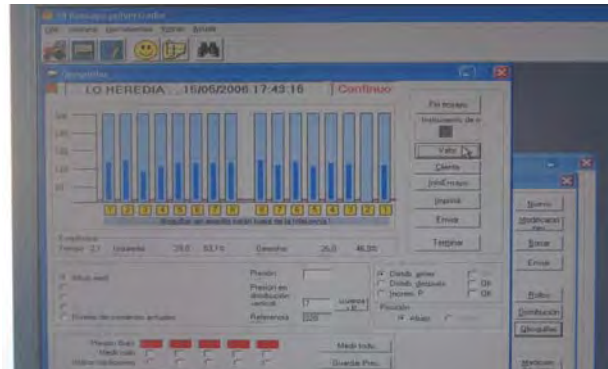
Sistema para recoger el caudal de cada boquilla



Banco de recogida de los caudales de las



Resultado en las probetas del banco de pruebas de los volúmenes aplicados



Traslado al ordenador de los valores y tratamiento estadístico



Comprobación del manómetro, subiendo la presión y después bajando.



Depósito de agua limpia para uso en lavado de manos y ojos en caso de contacto con



Comprobación del filtro de entrada a la bomba, que no tenga roturas ni suciedad.



Comprobación de la protección de la transmisión cardánica del eje y la campana de la

TEMA 16

**Prácticas de revisión y calibración de equipos.
Riesgos relacionados con el uso de equipos
de aplicación de productos fitosanitarios.**



INDICE

1. INTRODUCCIÓN	297
2. OBJETIVOS	297
3. ENTORNO Y EQUIPO PARA EL DESARROLLO PRÁCTICO.....	297
4. DESARROLLO. (EN ESTA PRÁCTICA SE UTILIZARÁ UN PULVERIZADOR DE BARRAS)	298
4.1. Medidas de protección y seguridad del equipo:	298
4.2. Elección y calibración del equipo de aplicación fitosanitaria.....	299



1. INTRODUCCIÓN

La selección de equipos y accesorios adecuados para el tipo de tratamiento a aplicar y cultivo sobre el que se realizará la aplicación, así como, su mantenimiento, calibración y regulación, son elementos básicos a tener en cuenta para conseguir eficacia, rentabilidad y conservación del medio ambiente.

Esta práctica, que a continuación se describe, se plantea como una actuación previa al tratamiento de plagas, contemplada en el siguiente tema, diseñándose para la adquisición de conocimientos que serán posteriormente aplicados.

Todas las operaciones se realizarán con agua potable, no requiriéndose, por tanto la aportación de E.P.I.

2. OBJETIVOS

- Facilitar conocimientos y destrezas para la selección idónea de boquillas y aplicación de presiones más adecuadas, atendiendo a las necesidades de cultivo.
- Proporcionar adiestramiento para la calibración de un pulverizador.
- Aportar diseño de control para la revisión de la seguridad en las máquinas pulverizadoras y la vigilancia de los riesgos derivados de su uso.
- Consolidar criterios para la elección de parámetros reguladores en la aplicación de productos fitosanitarios.

3. ENTORNO Y EQUIPO PARA EL DESARROLLO PRÁCTICO.

- 2 tractores agrícolas de potencia superior a 80 CV.
- Pulverizador de barras. Preferible con accionamiento hidráulico.
- Pulverizador hidroneumático.
- Cronómetro.
- Jarras graduadas.
- Caudalímetro de mano, para boquillas.
- Cepillo de dientes.
- Muestrario de boquillas
- Comprobador manual de presión de manómetros, cinta de fontanero.
- Preferible, bandeja de suelo para medición y comprobación de uniformidad del tratamiento.



- Papel hidrosensible.
- Grapadora de mano.
- Material de escritura y calculadora.
- Zona amplia para maniobras, con dotación de agua y, si es posible, con un cultivo hortícola implantado, en que poder realizar algunos pases.

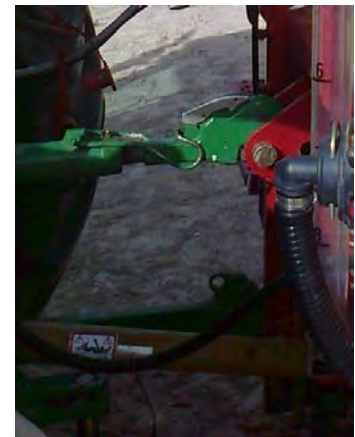
4. DESARROLLO. (EN ESTA PRÁCTICA SE UTILIZARÁ UN PULVERIZADOR DE BARRAS)

4.1. Medidas de protección y seguridad del equipo:



Eje receptor resguardo de eje Sistema de anclaje.

- Comprobación de protecciones en partes móviles de tractor y máquina. Especialmente las referidas al resguardo de eje de transmisión de potencia y del eje receptor de la máquina, comprobando el buen estado y la efectividad del anclaje de movimiento. (Foto.-33 y 34) (Foto.-35)
- Verificación del enganche de la máquina. (horizontalidad, verticalidad y altura). (Foto.-36)
- Existencia de la placa de fabricación y marcado CE.
- Comprobación de pérdidas de agua en stop del equipo. (Foto.-37)
- Comprobación de pérdidas de agua del equipo en funcionamiento.
- Examen del buen estado de los manguitos de presión del tractor y del equipo de tratamientos.
- Revisión de la efectividad de los anclajes de barras recogidas.
- Comprobación de altura máxima de las barras recogidas.



Enganche de la máquina.



Manguito dañado



- Comprobar presencia de señalización de la máquina y verificación de funcionamiento del sistema de alumbrado.
- Si la máquina es de control hidráulico: Verificación de los seguros de control de bajada de barras y buen funcionamiento de extensión y recogida. Si es manual: Verificación de anclajes de sujeción de las barras extendidas, asideros y límite de bajada máxima.
- Regulación de horizontalidad de las barras extendidas.

Tiempo estimado: 15 minutos

4.2. Elección y calibración del equipo de aplicación fitosanitaria.

Los pulverizadores hidráulicos de chorro proyectado, también denominados pulverizadores o barras de tratamientos, se emplean para realizar aplicaciones sobre la superficie del suelo y sobre cultivos de porte bajo. En ellos, el líquido, presionado por una bomba, atraviesa un orificio calibrado (boquilla), quedando dividido en gotas, cuyo tamaño disminuye conforme lo hace el diámetro del orificio y aumenta la presión.

Para que el pulverizador funcione de forma adecuada es necesario que sus elementos estén en perfecto estado de mantenimiento y calibración.

Para realizar un tratamiento fitosanitario correcto con un pulverizador hidráulico de chorro proyectado, hay que elegir bien el producto, la dosis a aplicar, las boquillas que proporcionen un tamaño y número de gotas apropiado para conseguir buena uniformidad, hacerlo en el momento oportuno (climáticamente) y emplear el equipo técnicamente adecuado, bien regulado y conservado.

La calibración la realizamos con agua, descartando el producto insecticida, debido a las distintas correcciones que aplicamos durante el proceso de ajuste.

La práctica se inicia con la presentación de los diferentes tipos de boquillas que pueden ser utilizadas.

Aunque el modelo de boquilla que vamos a calibrar es la de hendidura, más conocida como boquilla de abanico, por la sencillez en la regulación de presión, dada la simplicidad de sus componentes, también presentaremos un muestrario del resto de tipos de boquillas. Presentaremos, con este tipo de boquillas, las de inyección de aire.



Equipo de bayoneta



boquilla de abanico.



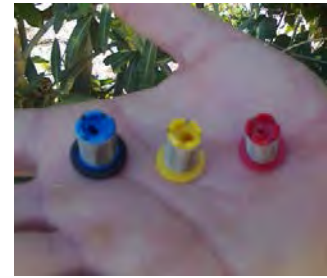
boquilla y soporte de abanico



filtro de boquilla



boquilla de inyección de aire



tipos de colores de filtros.

Boquillas cónicas

La regulación para este tipo de boquillas es más compleja y sus prestaciones son similares a las de abanico. Con ellas obtenemos una dispersión en forma de cono lleno o cono hueco. Comprobaremos los efectos de boquillas con inyección de aire.



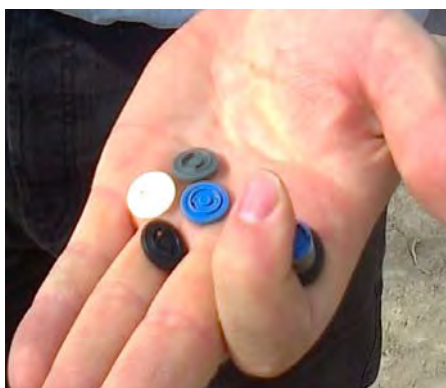
Apertura de la bayoneta



Equipo de bayoneta



Boquilla cónica.



Adaptador y difusores.



Difusores



Accesorios boquilla de cono



Comprobaremos, en la propia máquina, el efecto de las boquillas complementarias, que mencionamos a continuación:

Boquilla de limpieza.



Boq. Limpieza

Esta boquilla está diseñada para efectuar la limpieza del interior del depósito de los pulverizadores. Los diferentes ángulos de ataque de los 8 chorros de la boquilla aseguran un excelente enjuagado de toda la superficie interior del depósito.

Esta boquilla dispersa el líquido en 40 pequeños chorros compactos. Se utiliza principalmente para enjuagar los envases y bolsas de productos fitosanitarios.



Boq. Enjuague

Esta boquilla se utiliza para agitar el líquido en el interior del depósito. El efecto Venturi de la boquilla aumenta varias veces la agitación respecto al líquido que pasa por el orificio calibrado de la boquilla. Recomendada para la agitación continuada de mezclas de productos fitosanitarios.

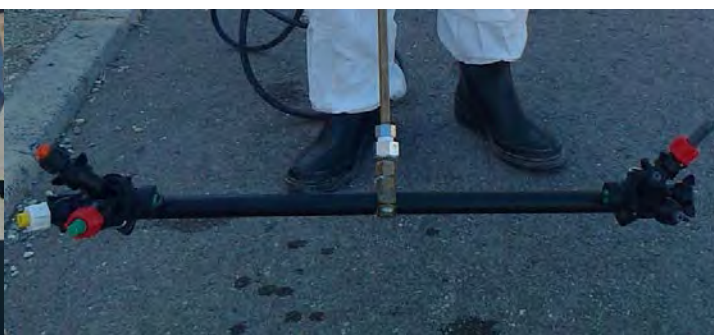
En el recorrido práctico, observaremos el funcionamiento de boquillas de cono dotadas de disco de cerámica, por tratarse de un material excepcional, por su durabilidad, aunque acarrear el inconveniente del coste económico.



Boq. Agitar



muestrario



Barra accionamiento mochila

Tiempo estimado: 30 minutos

Máquinas de mochila.

Mostramos las nuevas innovaciones en cuanto a las mejoras introducidas en máquinas de mochila.



Importante el reparto de peso por estatura del trabajador con los distintos puntos de sujeción de la máquina.

La posibilidad del intercambio de boquillas.

La mejora en el tipo de ajustes de la mochila para evitar pérdidas.



Mochila accionada por motor eléctrico.



Mochila seccionada

Tiempo estimado: 15 minutos.

Desarrollo práctico:

Comprobación del manómetro



Con la ayuda de un comprobador de presión para manómetros, se realiza la comprobación del manómetro de la máquina, con la participación de los asistentes a la práctica.



Tiempo estimado: 30 minutos

Calibración del caudal de la boquillas del atomizador:

Comprobación del caudal de boquillas del atomizador, mediante el uso de un caudalímetro manual.



La práctica de calibración, por tratarse de un equipo de chorro transportado, debe completarse con la calibración de los m³ de aire emitido y su trayectoria, a fin de mejorar la uniformidad del tratamiento y, especialmente, evitar las derivas innecesarias, utilizando para ello un anemómetro manual y varias tiras de plástico, sujetadas alrededor del arco de boquillas.



Tiempo estimado: 30 minutos.

Selección y comprobación de boquillas:

En los revólveres de la barra se montarán los tipos de boquillas más interesantes (hendidura, disco lleno, disco hueco, de abonado, de baja deriva,...).

Debajo de la barra puede extenderse una banda de papel (el de envolver puede ser válido).

Dejaremos libre sólo la boquilla que deseemos enseñar y, con la máquina en funcionamiento, procederemos a mostrar, una a una, los efectos de cada tipo de boquillas.

A continuación montaremos en todos los revólveres boquillas de hendidura, de diferentes caudales, seleccionando el tipo de boquilla que precisemos para los litros/Ha. a aplicar y las condiciones del tratamiento.

Colocaremos jarras graduadas debajo de cada boquilla; pondremos la máquina en funcionamiento, seleccionando previamente la presión demandada por el cálculo realizado para la operación y cronometrando 1 minuto de funcionamiento. Tras la operación comprobaremos que el caudal percibido se corresponde con las características de las boquillas seleccionadas y que el volumen obtenido no varía en más del 5% para cada una. Si se detectaran obstrucciones o variaciones de caudal, se procederá al cambio de boquillas defectuosas o limpieza de las mismas (haciendo uso de un cepillo de dientes).



Tiempo estimado: 30 minutos.

Valoración de uniformidad del tratamiento.

Colocaremos las barras a 50 cm. del suelo. Debajo de ellas, en el suelo, de forma horizontal, situando el comprobador que dispongamos, de entre los que ofrece el mercado y que se presentan como una bandeja de mayor o menor tamaño (2 x 1,5 m aprox., u otros de mayor dimensión), provisto de canales que desembocan en tubos transparentes, con una bola flotante.

Haremos funcionar la máquina sobre él, recogiendo durante un minuto el vertido de las boquillas. Elevaremos de forma vertical el medidor y comprobaremos la uniformidad del tratamiento, al observar el nivel obtenido por cada bola de los tubos receptores.

Tiempo estimado: 15 minutos

Dosis o volumen de caldo

Esta acción ha sido realizada en la fase teórica, razón por la cual se procederá de forma rápida, sobre datos previamente establecidos.

En cuanto a la Dosis o Volumen de caldo a distribuir por unidad de superficie (D, litros/ha), se determina según la expresión:

$$D \text{ (l/ha)} = (600 * Q) / (v * a)$$

Ejemplo práctico:

Para una aplicación de 1.000 l/Ha., sobre un cultivo hortícola, con un producto fungicida sistémico, volátil y en un día caluroso, acompañado de ligera brisa que, por los signos observables, podemos estimar en unos 5 Km/h. Proponer un tipo de boquilla a emplear, presión necesaria y velocidad del tractor, utilizando para este tratamiento un pulverizador de barras de 12m, con una separación de 50cm. Disponemos de las siguientes formulas de cálculo:

Velocidad

$$\frac{\text{distancia(m)} \times 3,6}{\text{tiempo (seg)}} = \text{Km/h.}$$

$$\frac{600 \times \text{l/min}}{\text{marco (m)} \times \text{l/ha}} = \text{Km/h.}$$

Volumen de aplicación

$$\frac{600 \times \text{l/min}}{\text{marco (m)} \times \text{km/h}} = \text{l/Ha.}$$

Calibración por el sistema TRV.

$$\frac{\text{Altura del árbol(m)} \times \text{Ancho de copa(m)} \times 10.000}{\text{Distancia entre filas}} = \text{TRV m3 vegetación}$$

Ejemplo: Altura árbol: 3 m; ancho copa: 3 m; distancia entre filas: 4 m.
Aplicando fórmula: 22.500 m3/ha.

$$\frac{\text{TRV} \times \text{dosis (l/m3)}}{1.000} = \text{l/Ha. ; } \frac{22.500 \times 50}{1.000} = 1.125 \text{ l/Ha.}$$

$$\left(\frac{\text{Nuevo caudal (l/min)}}{\text{Caudal conocido (l/min)}} \right)^2 \times \text{presión conocida (bar)} = \text{Nueva presión (bar)}$$



Solución al problema planteado:

Los datos del tipo de producto a aplicar, la temperatura y el aire, nos aconsejan seleccionar una boquilla que emita gota intermedia. Ya que no tendremos demasiado en cuenta que se trata de un fungida, por ser sistémico, pero sí consideraremos que es volátil y que el viento es suave con lo que no se prevén derivas. Podemos establecer, a priori, que una velocidad aconsejable para este tipo de máquina y cultivo, puede situarse en los 3 Km/hora, siempre que no se eleven más de 50 cm. las barras y utilicemos boquillas de 110°.

Con estos datos, podemos proceder a calcular los l/m que deben aportarnos cada boquilla.

$$\begin{array}{l} \text{Cálculo total de boquillas} \\ \frac{\text{marco (m)} \times \text{l/ha} \times \text{km/h}}{600} = \text{l/min} \end{array}$$

Aplicamos:

$$\frac{12 \times 1.000 \times 3}{600} = 60 \text{ l./min}$$

Como disponemos de una barra con 24 boquillas, resolvemos que cada una de ellas deberá aportar un caudal de 2.5 l/min. ($60/24 = 2.5$). ($2.5 \times 24 = 60$)

Seleccionamos en los revólveres de la barra, a priori, una boquilla de chorro plano standard, de un caudal lo mas aproximado posible. Encontramos una de de 2.61 l/m, a una presión de 2 bar.

Veamos qué velocidad debemos aplicar para una aplicación de 1.000 l/Ha.

$$\frac{600 \times \text{l/min.}}{\text{Marco (m)} \times \text{l/Ha.}} = \text{Km./h.}$$

$$\text{De donde: } \frac{600 \times (2.61 \times 24)}{12 \times 1.000} = 3.13 \text{ Km./h.}$$

Tiempo estimado (Se considera que los participantes ya dominan la destreza en el manejo de cálculos): 30 minutos.



Elección de la velocidad

Con el fin de evitar posibles desviamientos en la lectura del velocímetro, cambios de ruedas, irregularidad del terreno,... y actuar en consecuencia, procederemos a realizar un cálculo exacto mediante una comprobación real.



Realice sobre el terreno dos marcas, una en el inicio (punto 0), y otra a los 100 m. Sería útil si estas marcas pudieran quedar permanentes y en un lugar adecuado, en campo o lugar con las mismas condiciones).

$$\frac{\text{Distancia(m)} \times 3,6}{\text{-----}} = \text{km/h}$$

Tiempo (s)

En la tabla que incorpora el tractor podrá encontrar la marcha ideal en relación con las r.p.m. Inicie el recorrido varios metros antes del punto 0, con la velocidad que consideremos adecuada. Cuando lleguemos al punto cero pondremos en marcha el cronómetro, que pararemos al sobrepasar la marca de los 100m., evitando que el tractor pare pasados varios metros después.

Fórmula de cálculo:

$$\frac{\text{Distancia(m)} \times 3,6}{\text{-----}} = \text{km/h}$$

Tiempo (s)

A continuación se dan diversos ejemplos ya calculados.

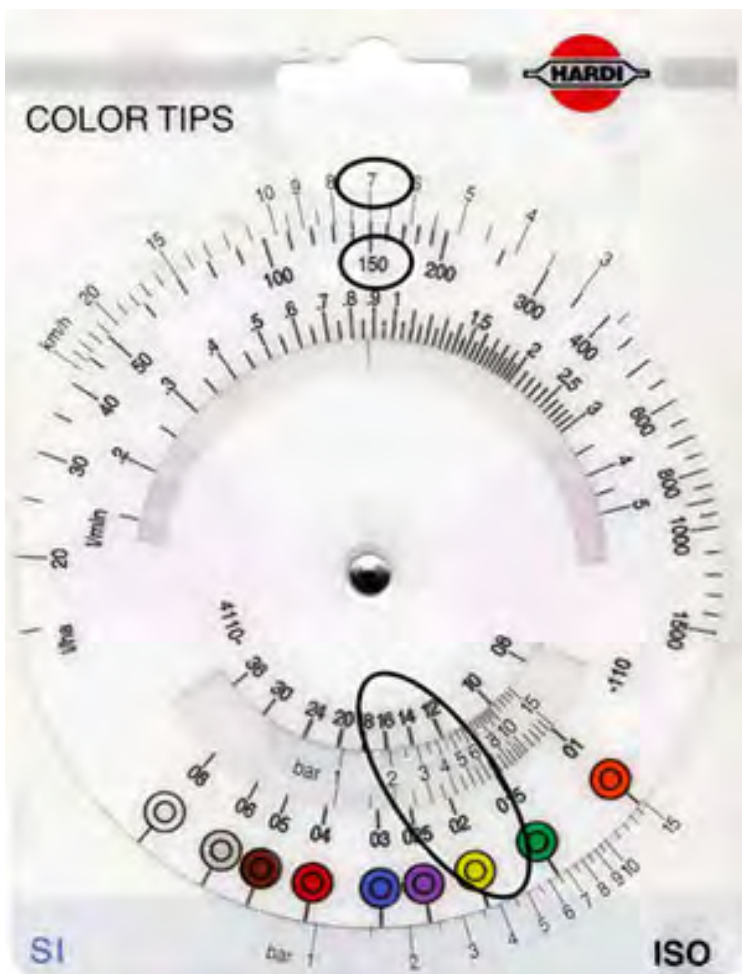
Segundos/100 m	40	46	52	56	60	64	70	76	80
Km/h	9.0	7.8	6.9	6.4	6.0	5.6	5.1	4.7	4.5



Tiempo estimado: 30 minutos.

Todo el proceso que hemos descrito hasta aquí, pueden ser fácilmente sustituidas para el manejo de discos de calibración, proporcionados por los fabricantes y que, una vez usados con alguna frecuencia, son de muy sencillo manejo.

Veamos un ejemplo:



Selección de boquilla.

Para encontrar la boquilla correcta use el programa de calibración ó utilice el disco de calibración de calibración o la fórmula (espacio entre boquillas 50 cm):

Ejemplo: Alineando 150 l/ha y 7 km/h en el disco de calibración, aparecen en la ventana 'l/ha' que necesita un caudal de 0,875 l/min.

Ahora la mejor solución de combinación de boquilla entre tamaño y presión puede encontrarse en la parte inferior del disco: ISO 025 a 2,3 bar (ó ISO 02 a 3,6 bar).

Si Vd utiliza la fórmula: $7 \text{ km/h} \times 150 \text{ l/ha} / 1200 = 0.875 \text{ l/min}$.

Comprobamos si el caudal de la boquilla de 0,875 l/minutos se corresponde con los parámetros del disco.

Ponemos el tractor en marcha y regulamos la presión a 2,3 bares.

Con un cronómetro en mano y una o más probetas preparadas para colocarlas debajo de una o varias boquillas, sincronizamos el tiempo de un minuto.



Comprobamos que el agua depositada en la probeta se corresponde con los 0,875 l/minuto, teniendo en cuenta que puede haber un margen de error del 5% máximo.

Tiempo estimado: 30 minutos

Realizada la calibración procedemos a comprobar la homogeneidad del tratamiento colocando papel hidrosensible sobre el cultivo que se va a tratar.



Por centímetro cuadrado el número de impactos para insecticidas es aproximadamente de 20 a 30. y para fungicidas el número de impactos es de aproximadamente de 50 a 70. Ambos parámetros dependen de las condiciones del cultivo.

Las inclemencias del día también se consideran importantes en la elección del tipo de boquilla a elegir. En la bayoneta se incorporan tres tipos de boquillas diferentes para su correcta elección.

Tamaño de gotas:

Las gotas pequeñas proporcionan una gran cobertura.

La deriva y evaporación puede reducirse utilizando gotas más grandes.

Las gotas más grandes tienen mayor poder de penetración pero inferior homogeneidad.



Velocidad del aire.

- Hojas en movimiento, tiempo ideal para la pulverización. (0,9-1,8 m/s ó 3,2-6,5 km/h.)
- Hojas y ramitas en movimiento, no realizar tratamientos. (2.7-4.0 m/s ó 9.6- 14.5 km/h.)



Tiempo estimado: 30 minutos.

Con respecto a la presión matizamos algunos conceptos:

La presión de trabajo influye en la efectividad del tratamiento de 3 formas distintas:

Observaciones:

- La presión influye en el ángulo de pulverización.
- A presión elevada se producen más gotas pequeñas.
- A menor presión se obtienen gotas más gruesas.

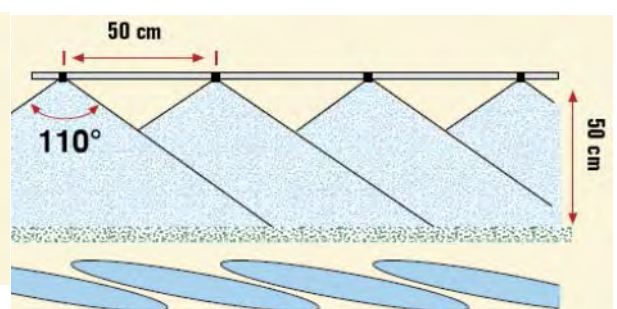
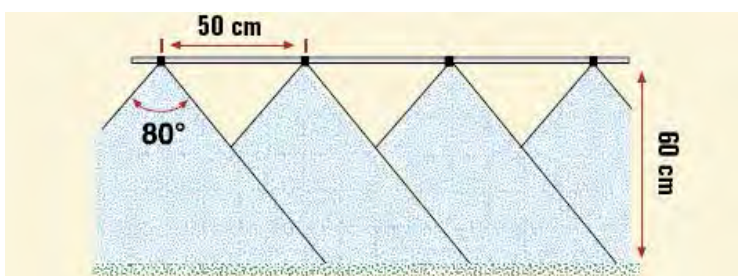


Presión recomendada para tratamientos con boquillas convencionales y de baja deriva 2 y 3 bares.

Altura de la barra de tratamientos.

Por último, debe ajustarse la altura de la barra, que depende del ángulo de la boquilla

Conseguimos la altura actuando sobre el hidráulico para modificar la altura de los brazos inferiores.





Para asegurar una cobertura correcta del producto es importante que la altura de los brazos sobre el cultivo sea inferior a:



30 a 35 cm. con boquillas de 100°.

40 cm. con boquillas de 80°.

50 cm. con boquillas de 65°.

Procuraremos siempre evitar altura de barras mayores, con el fin de impedir derivas.

TEMA 17

Práctica de aplicación de
tratamientos fitosanitarios



INDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	313
2. OBJETIVOS.....	313
3. ACTIVIDADES A DESARROLLAR.....	313
4. NECESIDADES MÍNIMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LA PRÁCTICA	313
4.1. Explotación agrícola.....	313
4.2. Almacén de productos fitosanitarios.....	314
4.3. Punto limpio de recogida de envases y equipos desechables.....	314
4.4. Zona preparada para el lavado de tractor y equipo, tras el tratamiento.....	314
4.5. Equipos:.....	314
4.6. E.P.I. para participantes colaboradores.....	314
4.7. Muestrario de:.....	314
4.8. Envases de productos fitosanitarios, exentos de residuos, con etiqueta.....	314
5. DESARROLLO PRÁCTICO.....	315
5.1. Identificación de plagas o enfermedades existentes en los cultivos.....	315
5.2. Verificación de las condiciones idóneas de almacenamiento de productos fitosanitarios y demostración de manejo de los equipos de seguridad.....	315
5.3. Elección del producto fitosanitario adecuado, con un correcto uso de la etiqueta.....	316
5.4. Identificación y selección de E.P.I.....	316
5.5. Identificación y funcionamiento de mochilas de tratamiento.....	319
5.6. Protección del equipo de trabajo.....	319
5.7. Dosificación y llenado del depósito.....	320
5.8. Ejecución del tratamiento aplicando las medias preventivas y de protección.....	321
5.9. Acciones postratamiento limpieza y conservación de la maquinaria utilizada en productos fitosanitarios respetando el medio ambiente.....	322



1. INTRODUCCIÓN

Con esta práctica procuraremos desarrollar las actividades principales para la aplicación de un tratamiento fitosanitario, siguiendo las pautas de la Buena Práctica Fitosanitaria. Aunque no será posible abarcar todos los supuestos que pueden presentarse en esta actividad, en el método elegido se seguirán los pasos correctos para una aplicación uniforme, bien dosificada, con las mayores garantías para el aplicador y el consumidor y respetando la conservación del medio ambiente.

2. OBJETIVOS

Facilitar conocimientos para la correcta aplicación de tratamientos fitosanitarios, siguiendo protocolo de actuación dirigido a la efectividad del mismo, la conservación del medio ambiente y la protección del manipulador y los consumidores.

3. ACTIVIDADES A DESARROLLAR

- Identificación de plagas o enfermedades existentes en los cultivos.
- Trasladar conocimientos sobre las condiciones idóneas de almacenamiento de productos fitosanitarios.
- Elección del producto fitosanitario adecuado, con un correcto uso de la etiqueta.
- Identificación y selección de E.P.I.
- Identificación de mochilas de tratamiento.
- Calibración y protección del equipo de trabajo.
- Dosificación y llenado del depósito.
- Ejecución del tratamiento aplicando las medias preventivas y de protección.
- Aplicación de medidas pos-tratamiento de conservación y mantenimiento de la maquinaria respetando el medio ambiente.

4. NECESIDADES MÍNIMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LA PRÁCTICA

Hacemos una distribución de necesidades por apartado:

4.1. Explotación agrícola.

Se dispondrá, al menos, de una plantación hortícola o frutícola, con una superficie mínima que permita una aplicación y la valoración de la misma.



4.2. Almacén de productos fitosanitarios.

Local destinado al almacenamiento de productos plaguicidas fitosanitarios, dotado de elementos de seguridad, señalización y desagüe estanco; debidamente ventilado; con estantes o armarios bien diseñados y organizados; con elementos constructivos para la recogida de derrames accidentales. En las proximidades dicho almacén, se dispondrá de una ducha de emergencia con lavajos. Junto a la puerta de acceso, se dispondrá de un E.P.I., reservado para su uso ante emergencias. El almacén estará dotado de una reserva de sepiolita o similar y un equipo de recogida de derrames y bolsas de plástico resistentes, con cierre.

4.3. Punto limpio de recogida de envases y equipos desechables.

4.4. Zona preparada para el lavado de tractor y equipo, tras el tratamiento.

4.5. Equipos:

- Tractor de potencia aproximada a 80CV.
- Pulverizador atomizador.
- Mochilas de aplicación.

4.6. E.P.I. para participantes colaboradores.

4.7. Muestrario de:

- Mascarillas protectoras de un solo uso y de filtro recambiable.
- Filtros recambiables.
- Guantes de protección química.
- Botas de protección.
- Gafas de protección.
- Trajes impermeables, para la aplicación fitosanitaria.

4.8. Envases de productos fitosanitarios, exentos de residuos, con etiqueta.



5. DESARROLLO PRÁCTICO

5.1. Identificación de plagas o enfermedades existentes en los cultivos.

- 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.- 5 y2)
- En grupo, se comentarán las anomalías existentes en los distintos focos de agentes patógenos.
- Los participantes explicarán el método utilizado para identificar los patógenos.



Tiempo estimado: 30 minutos

Material del profesor: Lupa cuentahílos.

Material del alumno: Libreta de toma de datos y material de escritura.

5.2. Verificación de las condiciones idóneas de almacenamiento de productos fitosanitarios y demostración de manejo de los equipos de seguridad.

- Visita a almacén.
- Comprobación de señalización e indicaciones de métodos de trabajo.
- Identificación y verificación de funcionamiento de sistema de ventilación y sistemas de seguridad contra incendios.
- Manejo del sistema lavaojos.
- Reconocimiento del revestimiento de paredes, zócalo y suelo.
- Comprobación de orden y método de almacenamiento en armarios o estanterías.
- Identificación del equipo de recogida de derrames y conocimiento del manejo de cada uno de sus elementos.
- Protocolos de actuación ante emergencia.
- Identificación del E.P.I. específico para utilización en emergencias.

Tiempo estimado: 30 minutos.



5.3. Elección del producto fitosanitario adecuado, con un correcto uso de la etiqueta.

- a) Ante las posibilidades que nos ofrece el almacén visitado, los participantes seleccionan el producto mas adecuado, selectivo contra la plaga o enfermedad a tratar, de menor toxicidad posible.
 - b) Interpretar la etiqueta del envase del producto a utilizar.
- 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.



Riesgos y prevención



Criterios de uso sobre la planta

- a) 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 estimado: 45 minutos.

Material del profesor: Etiquetas y envases vacíos que nunca han sido usados.

Material del alumno: Etiquetas y envases sin uso.

5.4. Identificación y selección de E.P.I.

(Teniendo en cuenta que este apartado ha sido ampliamente tratado en os temas 8 y 9, sólo se llevará a cabo la selección del equipo y la correcta colocación del mismo)

- 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.

Trajes impermeables de protección.

La elección depende del tipo de cultivo a tratar y el producto a utilizar.

Nylon.

PVC.

Mono homologado de un solo uso.



Nylon

Secutex. Cat III

Nylon

PVC

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 mascara respiratoria.



Con válvula de exhalación frontal



Sin válvula de exhalación



Con válvula de exhalación lateral



Con válvula de exhalación frontal

Mascarillas:

- De un solo uso, sin válvula de exhalación, homologada, tipo FFP1, FFP2 y FFP3.
- De un solo uso, con válvula de exhalación, homologada, tipo FFP1, FFP2 y FFP3.
- Con uno o más filtros recambiables. Homologados, con bandas para filtrado de partículas y gases, según tipo de producto a emplear.



Doble filtro



Doble filtro



Protección integral facial



Protección con capuchón



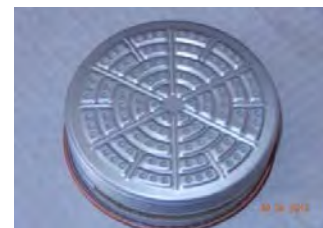
Disco homologado



Disco recambiable partículas y gases orgánicos



Disco recambiable .Tipo rosca



Disco recambiable .Inserción

Protección visual.- Homologada. Interviene la comodidad al tacto, ventilación periférica, tratamiento antivaho, seguridad, concordancia con la mascarilla y el tiempo de exposición.



Gafa con arco estrecho



Gafa, con tratamiento antivaho, arco ancho



Pantalla de protección

Protección de manos.- Interviene el grado de sensibilidad, ajuste y comodidad. Guante de embocadura alta.

Neopreno.

Nitrilo.

Vinilo.



Azul.- Nitrilo.;
Transparente.- Vinilo



Rojo.- PVC.; Amarillo.- Látex;
Negro.- Neopreno



Protección de pies.

Caña normal.

½ caña.

En PVC.



Caña alta. PVC.

Colocación del E.P.I.- Siguiendo las pautas de seguridad. Ningún alumno procederá a manipular los productos o a realizar el tratamiento sin E.P.I.

Tiempo estimado.- 30 minutos

Material del profesor.- Muestrario de equipos de protección individual.

Material alumno.- Equipo de protección individual.



5.5. Identificación y funcionamiento de mochilas de tratamiento.

Máquinas de mochila.

(Este apartado ha sido tratado en el tema anterior, por lo que no será referido ahora)

5.6. Protección del equipo de trabajo.

Medidas de protección y seguridad del equipo:



Eje receptor

Resguardo de eje

Sistema de anclaje.



- Comprobación de protecciones en partes móviles de tractor y máquina. Especialmente las referidas al resguardo de eje de transmisión de potencia y del eje receptor de la máquina, comprobando el buen estado y la efectividad del anclaje de movimiento.
- Verificación del enganche de la máquina. (horizontalidad, verticalidad y altura).
- Existencia de la placa de fabricación y marcado CE.
- Comprobación de pérdidas de agua en stop del equipo.
- Comprobación de pérdidas de agua del equipo en funcionamiento.
- Examen del buen estado de los manguitos de presión del tractor y del equipo de tratamientos.
- Revisión de la efectividad de los anclajes de barras recogidas.
- Comprobación de altura máxima de las barras recogidas.
- Comprobar presencia de señalización de la máquina y verificación de funcionamiento del sistema de alumbrado.
- Si la máquina es de control hidráulico: Verificación de los seguros de control de bajada de barras y buen funcionamiento de extensión y recogida. Si es manual: Verificación de anclajes de sujeción de las barras extendidas, asideros y límite de bajada máxima.
- Regulación de horizontalidad de las barras extendidas.



Enganche de la máquina.



Manguito dañado

Tiempo estimado: 15 minutos.

5.7. Dosificación y llenado del depósito.

(Recordemos que durante todo el proceso de preparación y aplicación debe ser utilizado el E.P.I.)

Se introduce en el depósito agua suficiente para la aplicación de esta práctica exclusivamente. Aclarando que, en un caso real, procederíamos a aplicar tanta cantidad de una vez como necesitaríamos en la aplicación total y que, en ese caso, se llenaría $\frac{3}{4}$ partes del depósito, antes de la incorporación del producto a aplicar y se complementaríamos tras ello el tercio restante.



A continuación, calculamos la dosis, siguiendo el criterio mantenido durante la fase práctica del manejo de la etiqueta. Seleccionando la boquilla que nos aporta el caudal preciso, la presión que deberemos regular y la velocidad necesaria para dicha dosificación, en condiciones de obtener la mejor uniformidad del tratamiento. No aportaremos a la cuba el producto, con el fin de facilitar mayor seguridad de los asistentes durante la fase de aplicación directa.

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.



Se llevará a cabo la operación de tercer lavado.

Tiempo estimado: 45 minutos

5.8. Ejecución del tratamiento aplicando las medias preventivas y de protección.

Tomamos como referencia un cultivo de limonero. En el caso de otros cultivos hortícolas o frutícolas, se aplicarán los métodos que a estos correspondan.

Situamos en distintos puntos del árbol (arriba, abajo, interior) varias etiquetas de papel hidrosensible, grapadas a sus hojas.



En la parcela de cultivo, seleccionamos el número de boquillas a utilizar, teniendo en cuenta el porte del cultivo. Elegimos la velocidad correcta del ventilador, actuando sobre la palanca de accionamiento del multiplicador. Ajustamos la presión, según lectura del manómetro e

iniciamos el tratamiento, seleccionando la velocidad exacta a la calculada anteriormente.

Tras el tratamiento en las filas del cultivo, procederemos a la comprobación de las tiras de papel hidrosensible.

Verificando la profundidad del tratamiento, la correcta uniformidad en todo el árbol, los posibles excesos o defectos de producto y el tamaño de las gotas impactadas.

Finalizado el tratamiento, procederemos en la misma parcela a realizar el enjuague de la máquina, aplicando estos restos en los propios árboles mediante una pasada rápida.

Tiempo estimado: 30 minutos.

5.9. Acciones postratamiento limpieza y conservación de la maquinaria utilizada en productos fitosanitarios respetando el medio ambiente.



Plataforma de 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.



- b) En grupo, se realiza la limpieza interior de la cuba, bomba, filtros, boquillas y tuberías, si previamente no se ha limpiado in situ en la parcela, 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.

- c) Un alumno realiza la limpieza de los utensilios de dosificación.)
- 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 desmontables se limpiarán y se guardarán dentro de una bolsa de plástico cerrada.



- 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 almacenamiento de envases de los productos utilizados, para ser entregados al punto de recogida SGFITO.



Tiempo estimado: 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 18

Eliminación de envases vacíos
Sistemas de gestión
Normativa

**INDICE:**

1. ELIMINACIÓN DE ENVASES VACÍOS.....	327
1.1. Problemática de los envases vacíos de fitosanitarios.....	327
1.2. Otros envases y residuos.....	328
2. SISTEMAS DE GESTIÓN.....	328
2.1. Sistema integrado de gestión (SIGFITO).....	328
2.2. Funcionamiento del SIG (SIGFITO).....	331
2.3. Condiciones de almacenamiento y entrega de envases vacíos de fitosanitarios.....	332
3. NORMATIVA.....	334

OBJETIVOS

- Dar a conocer la problemática de los residuos de envases y envases vacíos.
- Concienciar a los manipuladores de productos fitosanitarios de la importancia de una gestión correcta de los envases de fitosanitarios.
- Dar a conocer los sistemas de gestión de envases de fitosanitarios.



1. ELIMINACIÓN DE ENVASES VACÍOS.

1.1. Problemática de los envases vacíos de fitosanitarios.

Se consideran productos fitosanitarios los plaguicidas, insecticidas, herbicidas, nematocidas, etc, es decir todos los que contribuyen a la lucha contra las plagas y enfermedades de los cultivos, incluyendo los reguladores de crecimiento y productos de conservación de la madera. Quedan excluidos los fertilizantes, abonos foliares, reguladores de pH y conservantes de alimentos. Del uso de productos fitosanitarios derivan al menos 5 tipos de residuos, aunque aquí solo analizaremos el primero de ellos:

- los envases vacíos de los productos,
- los restos de productos que no han sido utilizados,
- los equipos de protección individual (EPIs): mascarilla, guantes, mono,
- los caldos derivados del enjuague de los envases vacíos,
- la maquinaria de aplicación cuando ha finalizado su vida útil.

En todos los casos, se trata de residuos altamente peligrosos, ya que una mala gestión provoca la contaminación de los suelos, de las aguas superficiales y de los acuíferos por lixiviados, y del aire, de manera irreparable. Constituyen una fuente de contaminación difusa, es decir que se extiende más allá del lugar de origen, pudiendo afectar a amplias zonas, que resulta muy perjudicial para la fauna, la flora y la salud de los seres humanos.

En España se consumen productos fitosanitarios que de media generan en torno a 6.000 toneladas de envases anuales. Concretamente en el año 2011 supusieron unas 6.084 toneladas de envases (SIGFITO, 2011). Muchos de estos envases son abandonados o enterrados en el campo, arrojados a canales o riachuelos o, incluso, quemados de forma incontrolada, prácticas todas ellas penadas por la Ley.

Durante años, la responsabilidad de la gestión de los envases de productos fitosanitarios, al no considerarse envases domésticos, no recaía sobre los envasadores que lo ponían en el mercado, sino que se atribuía al poseedor último los envases, el agricultor.

Ante esta situación, se comenzó a trabajar a nivel nacional para modificar el marco normativo y fruto de este trabajo fue la modificación de la Ley de Envases (Ley 11/1997), realizada en la Ley 14/2000, de acompañamiento de los Presupuestos Generales del Estado del año 2001, que traslada la obligación de hacerse cargo de estos envases no domésticos al envasador y permite que este tipo de envases puedan constituirse como Sistema Integrado de Gestión (SIG).



Al constatar que los envases vacíos de productos fitosanitarios no se beneficiaban de una gestión ambientalmente correcta desde la puesta en marcha de la Ley de Envases, se regulo este flujo a través del Real Decreto 1416/2001 de 14 de Diciembre, sobre envases de productos fitosanitarios, según el cual, las dos únicas posibilidades de recuperar envases son a través de un sistema de depósito, devolución y retorno (SDDR) o a través de un sistema integrado de gestión de residuos de envases y envases usados (SIG). En el año 2002 se crea la SIGFITO Agroenvases S.L. Asimismo, los fabricantes, envasadores y distribuidores de estos productos han organizado, para el territorio español, la recogida y tratamiento de estos residuos.



Logotipo
identificativo
del SDDR

1.2. Otros envases y residuos.

¿Qué pasa con los demás envases o residuos que se generan en la explotación?

Lo primero que tendría que hacer es separar los envases que gestiona SIGFITO, que son los que han contenido fitosanitarios y están marcados con el logotipo identificativo, de aquellos envases que no están marcados con ningún símbolo, que pueden ser de bandejas de plántulas, sacos de fertilizantes, plásticos de invernaderos, mantas térmicas, tuberías de riego, mallas antitrips, etc...

Para los envases que no están marcados la tarea se complica, ya que los agricultores para gestionar correctamente esos otros residuos deben contratar a un gestor autorizado. Pero aún se puede complicar más, si disponen de residuos de envases considerados como peligrosos y que no están marcados con el símbolo SIGFITO. En este caso, además de contratar a un gestor autorizado, los agricultores deben realizar una serie de trámites en la administración autonómica.

2. SISTEMAS DE GESTIÓN.

2.1. Sistema integrado de gestión (SIGFITO)

Los envases que están integrados en el sistema son los que llevan el logotipo del mismo, y su gestión se financia, al igual que los demás SIG, con la contribución económica realizada por cada fabricante, basada en las cantidades puestas en el mercado. Hay unas 100 empresas adheridas.



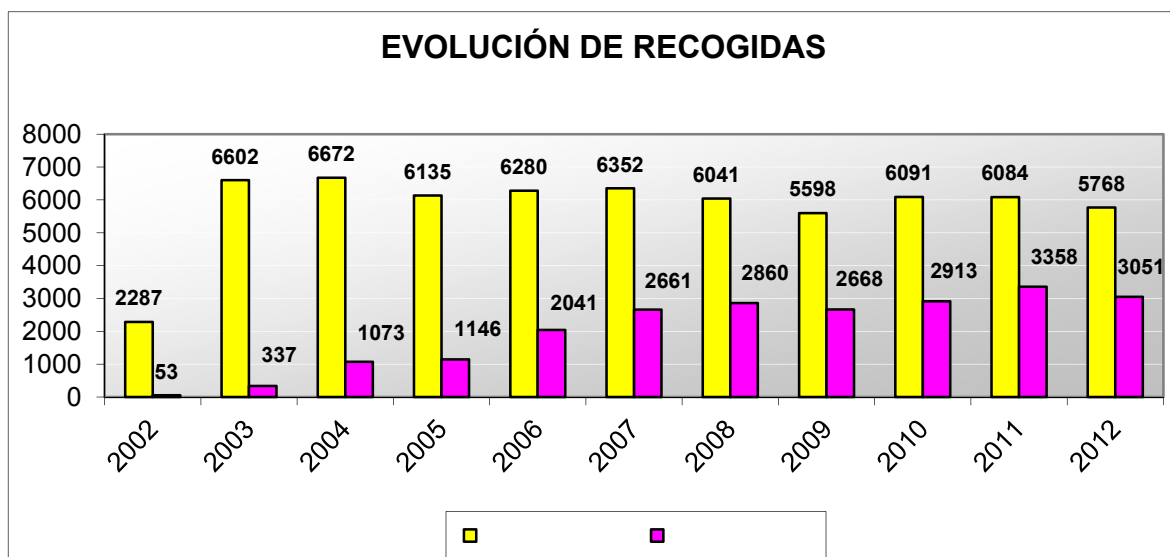
Logotipo
identificativo
de SIGFITO



Los agricultores están obligados por ley a gestionar correctamente los envases de productos fitosanitarios. SIGFITO pone a su disposición una extensa red de recogida de estos residuos y da un tratamiento medioambientalmente correcto a los envases que le han sido entregados, evitando así, posibles sanciones a los agricultores y ayudando a preservar el Medio Ambiente con unas prácticas sostenibles.

Según la Memoria 2011 de SIGFITO en ese año se recogieron en España un total de 3.358 toneladas de envases vacíos, de los que únicamente 157 toneladas correspondieron a Murcia.

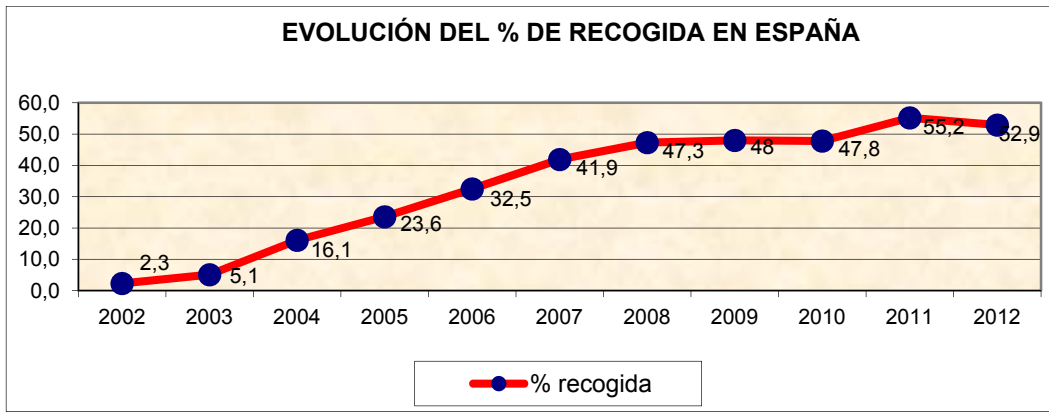
En España se recuperó el 55% de los envases puestos en el mercado, lo que supone ocho puntos más que en 2010 (47,8%) a través de los 2791 puntos de recogida. En 2012 los puntos de recogida ascendieron a 3032, la mayoría de estos puntos están ubicados en cooperativas y distribuidores de productos fitosanitarios.



Evolución de recogidas de envases de fitosanitarios respecto de la cantidad adherida al sistema en España.

Las comunidades en las que más envases se recuperan son Navarra y La Rioja, en el año 2011 han superado el 95% de los envases puestos en el mercado. A estas comunidades les siguen Extremadura con un 94%, Castilla León con 72 %, País Vasco con un 68 %, Andalucía y Castilla La Mancha con un 65% y Aragón con un 63%. Todas estas autonomías están por encima de la media nacional.

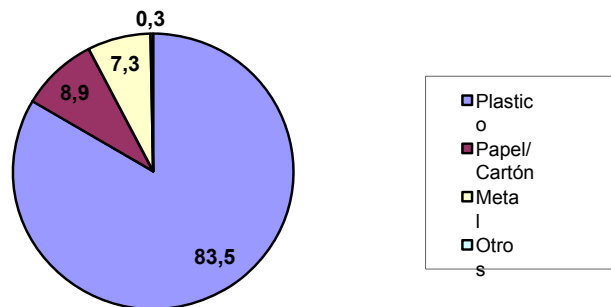
En el otro extremo están los agricultores murcianos que sólo reciclaron en 2012 el 34,00% de los envases de productos fitosanitarios, un porcentaje muy alejado de la media de los agricultores de España, que llega al 52,90%. Memoria SIGFITO 2012.



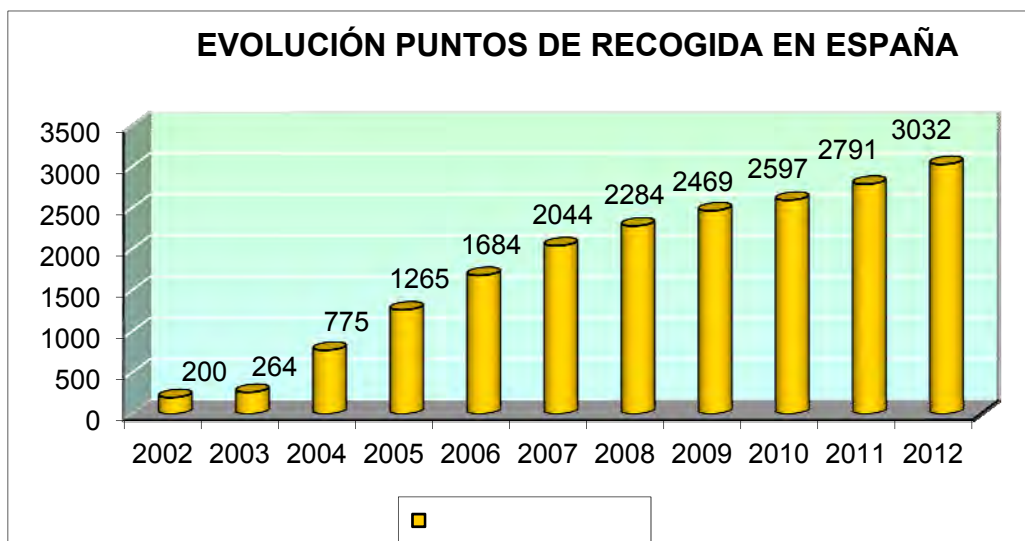
Evolución del porcentaje de recogida de envases de fitosanitarios en España

SIGFITO se ha marcado como objetivo llegar al 75% de envases recogidos para 2017 y pretende aumentar notablemente el número de puntos de recogida. Además, se está fomentando el empleo del albarán digital. El agricultor y el punto de recogida tendrán en todo momento el documento en el sistema informático de SIGFITO, con lo que se evitan posibles extravíos.

Envases puestos en el mercado por tipo de material (2007)



Envases puestos en el mercado por tipo de material (2007)

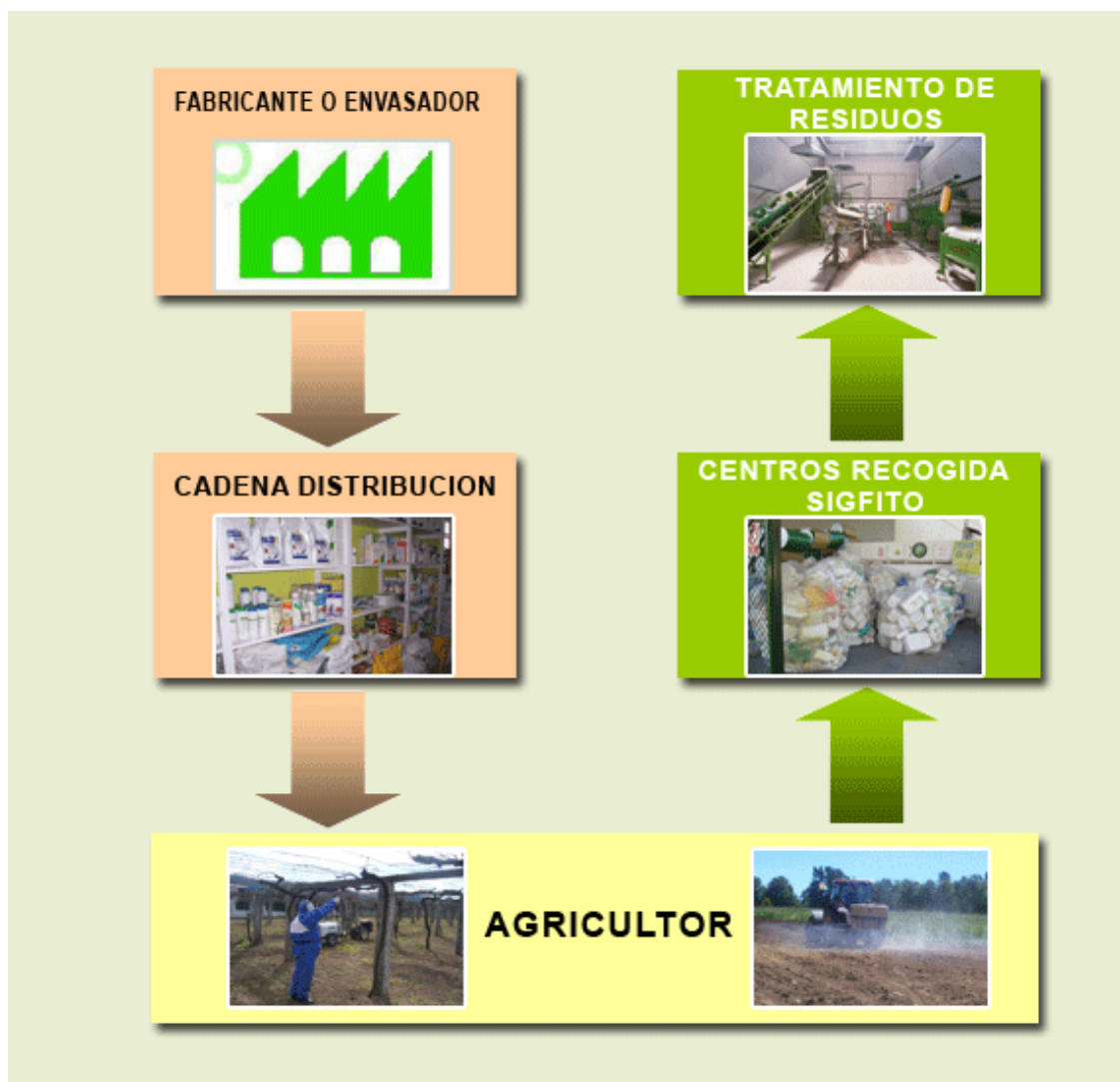


Evolución de los puntos de recogida SIGFITO en España

2.2. Funcionamiento del SIG (SIGFITO).

El tratamiento que hace SIGFITO con los envases recogidos está en función, principalmente:

- Reutilización. Empleo de un producto usado para el mismo fin para el que fue diseñado originariamente.
- Reciclado. La transformación de los residuos, dentro de un proceso de producción, para su fin inicial o para otros fines, incluido el compostaje y la biometanización, pero no la incineración con recuperación energética.
- Valorización. Todo procedimiento que permita el aprovechamiento de los recursos contenidos en los residuos sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente.
- Eliminación. Todo procedimiento dirigido, bien al vertido de los residuos o a su destrucción, total o parcial, realizando sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente.



Esquema de funcionamiento de SIGFITO



La apertura de un punto de recogida requiere un trámite relativamente simple: se establece mediante la firma de un convenio con SIGFITO Agroenvases S.L., que recoge los derechos y deberes de ambas partes, así como los requisitos inherentes. La apertura de un punto de recogida debe cumplir una serie de requisitos y obligaciones, aunque algunos elementos pueden variar según las CCAA.



Distintivo para los puntos de recogida SIGFITO

Requisitos del espacio y de la gestión del SIG	Espacio con suelo impermeabilizado, techado y bajo control
	Una persona debe recibir los envases
	Esta persona debe tener el carné de manipulador de productos fitosanitarios
	Inscribirse como pequeño productor de residuos peligrosos
Obligaciones de la entidad	Admitir los envases de todos los consumidores
	Remitir un albarán a cada entrega de envases
	Contactar con el gestor para organizar la retirada
	Llevar un libro-registro y presentar una memoria anual

Tabla resumen de los requisitos y obligaciones para la apertura de un punto SIGFITO

2.3. Condiciones de almacenamiento y entrega de envases vacíos de fitosanitarios.

El almacenamiento de los residuos por parte de los agricultores debe cumplir determinadas condiciones para prevenir problemas de contaminación por derrames tales como:

- Almacenar en bolsas plásticas impermeables grandes,
- Las bolsas tienen que conservarse en una zona impermeabilizada, protegida de la lluvia y del sol, aireada y no accesible a niños, animales domésticos y personas que desconozcan su manejo, durante un tiempo máximo de 6 meses. O sea que pueden ser almacenado en el mismo lugar que los productos en uso.

- Previamente a la entrega, el envase debe haber sido enjuagado al menos 3 veces y secado, lo que disminuye significativamente la peligrosidad del mismo. Una vez entregado al sistema, el envase pasa a ser considerado peligroso, por lo que se aplica a partir de este momento la normativa de residuo de esta clase.

SIGFITO ALBARÁN DE ENTREGA

Este albarán indica la entrega del residuo en cumplimiento de la normativa de residuos con SIGFITO.

REFERENCIA: Nº 000101

DATOS DEL CONSUMIDOR:

Identificación rural: _____
 C.A.M.: _____
 Dirección: _____

DATOS DEL RESIDUO ENTREGADO

Residuos: envases que han contenido productos fitosanitarios, o insecticidas, o plaguicidas líquidos.

Nota: La entrega de residuos que no se correspondan con los indicados puede conllevar una sanción muy grave. Ley 10/99 art. 34.2

Cantidad entregada para su gestión:

Fecha de entrega: ____ de ____ de 20__

Firma del consumidor que entrega el residuo: _____ Firma y sello de la central de residuos: _____

SIGFITO es el Sistema Integrado de Gestión de residuos de envases y embalajes vacíos de productos fitosanitarios, autorizada por la Comunidad Aragonesa.

SIGFITO S.A. (Sociedad anónima) IBI nº 1.000.000.000

Albarán para SIGFITO



- El agricultor debe entregar los envases con la etiqueta original perfectamente legible.
- El agricultor no tiene que pagar nada por entregar estos residuos: el coste de la gestión ya está incluido en el precio de la compra del producto y debe recibir a cambio un documento que indique, entre otras cosas, las cantidades entregadas.



Albarán de entrega para el agricultor.



3. NORMATIVA

Tabla. Principales normativas relacionadas con los envases vacíos de productos fitosanitarios

Ámbito	Normativas	Observaciones
Estatal	Ley 11/1997 de envases y residuos de envases	
Estatal	Real Decreto 1416/2001 sobre envases de productos fitosanitarios	Esta normativa regula exclusivamente la gestión de los envases vacíos de productos fitosanitarios. Se considera peligroso el envase vacío de fitosanitarios a partir del momento en que haya sido entregado al sistema.
Estatal	Ley 20/1986 básica de residuos tóxicos y peligrosos	
Estatal	Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba, el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986	

Fuente: MAGRAMA

TEMA 19

**Trazabilidad.
Requisitos en materia de higiene
de los alimentos y piensos.**



INDICE

1. TRAZABILIDAD	337
2. LOS PRINCIPIOS DE LA TRAZABILIDAD	338
2.1. Operadores primarios:	339
2.2. Trazabilidad hacia atrás:	339
2.3. Trazabilidad de proceso o interna:	340
2.4. Trazabilidad hacia delante:	341
2.5. Trazabilidad en fábricas o establecimientos de alimentación animal.	341
3. APPCC. ANÁLISIS DE PELIGROS Y PUNTOS DE CONTROL CRÍTICOS	341
4. BENEFICIOS DE LA TRAZABILIDAD.....	343



1. TRAZABILIDAD.

Trazabilidad es la posibilidad de **encontrar** y seguir el **rastro** de un **alimento** desde que se produce hasta que se consume.



Incluye a todas aquellas materias o elementos que se hayan empleado para producir el alimento ya sea vegetal o animal.

Cuando compramos un vegetal, ante cualquier problema que pueda surgir, se debe de ser capaz de conocer:

- Procedencia de la semilla, plantones, etc.
- Abonos utilizados
- Plaguicidas utilizados
- Agua de riego
- Localización de la explotación agrícola, etc.



La Unión Europea ha establecido la obligatoriedad de la trazabilidad de los alimentos y los piensos en todas las etapas de producción, transformación y distribución, desde el 1 de enero de 2005.



Los productos finales se identifican por su número de lote.

Lote: Es un Código que permite identificar de forma única e inequívoca productos que han sido fabricados en idénticas condiciones de proceso y realización de producto y por tanto, se les puede presuponer un comportamiento post-productivo similar.



Para mantener la trazabilidad el agricultor está obligado a registrar (anotar) y a conservar toda la documentación que muestre todo este tipo de información:

Los agricultores deberán anotar en un cuaderno de campo, a continuación de la fecha, como mínimo la siguiente información:

a) Para cada tratamiento plaguicida realizado:

1. ° Cultivo, cosecha, local o medio de transporte usado.
2. ° Plaga, incluidas las malas hierbas, motivo del tratamiento.
3. ° Producto utilizado, nombre comercial y n. ° de Registro.





b) Para cada análisis de plaguicidas realizado:

1. ° Cultivo o cosecha muestreados.
2. ° Sustancias activas detectadas.
3. ° Número del boletín de análisis y laboratorio que lo realiza.

c) Para cada cosecha o cada partida de cosecha comercializada:

1. ° Producto vegetal.
2. ° Cantidad del mismo expedida.
3. ° Nombre y dirección del cliente o receptor.



La **trazabilidad de los alimentos tiene una triple finalidad:**

- Que los **alimentos** que llegan a los consumidores sean sanos y **seguros**.
- Que los **productos que suministramos en la explotación sean adecuados**.
- (Que sean productos autorizados, en cantidad adecuada, etc.)
- Poder **solucionar** rápidamente cualquier situación de **crisis alimentaria o sanitaria**.



A cada alimento se le establece un N° de Lote, que es como el documento de identidad del mismo.

En definitiva con la trazabilidad conseguimos **“ALIMENTOS SEGUROS – SEGURIDAD ALIMENTARIA.”**

2. LOS PRINCIPIOS DE LA TRAZABILIDAD

La trazabilidad es el sistema mediante el cual se puede reconstruir la trayectoria de un alimento o un pienso y conocer su destino más inmediato por medio de información registrada.

Se puede considerar que es como el carné de identidad de cada alimento.

Para poder reconstruir esa trayectoria es necesario aplicar unos principios, como son:

- Conocer Los operadores primarios:
- Trazabilidad hacia atrás



- Trazabilidad de Proceso o Interna
- Trazabilidad hacia delante
- Trazabilidad en fábricas o establecimientos de alimentación animal.

2.1. Operadores primarios:

Lo primero que se necesita es saber quién o quienes ocupan el **primer eslabón** en la cadena de producción de alimentos.

Los Operadores primarios de la cadena agroalimentaria Constituyen el primer eslabón en la cadena de producción de alimentos, y son:

- Agricultores.
- Ganaderos.
- Fábricas de piensos.



2.2. Trazabilidad hacia atrás:

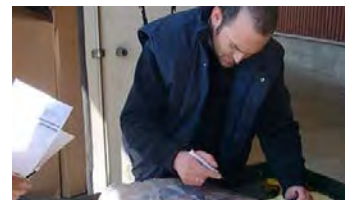
Garantiza y asegura la información sobre todo lo que nos llega a la explotación, y que se va a utilizar para producir los alimentos.

Debemos de hacernos las siguientes preguntas:

¿Qué se ha utilizado durante el proceso?

Tendremos que controlar y registrar el uso de:

- Agua (análisis y procedencia).
- Fertilizantes.
- Fitosanitarios.
- Fitorreguladores.
- Otros.



Toda esta información tiene que poder ser demostrada y se debe garantizar, en todo momento, mediante las correspondientes facturas, albaranes, resultados analíticos, recibos, (...)



¿Cuándo se ha utilizado?

Hemos de mantener un registro con las fechas exactas en la que hemos utilizado los diferentes elementos descritos en la pregunta anterior:

Fecha de compra de productos. (Desde semillas, abonos, plaguicidas, etc.)

Fechas de uso los diferentes elementos, realización o aplicación de tratamientos.

En definitiva debemos de registrar las fechas de todo lo que se realice en la explotación.



¿Donde se ha comprado?

Hemos de tener control y registrar toda la información sobre:

Quienes son nuestros proveedores, origen del agua, etc.

2.3. Trazabilidad de proceso o interna:

Debemos de registrar toda actividad que se realiza en nuestra explotación, debemos de dar respuesta a las siguientes preguntas:



¿Qué se hace?

- Programa de fertirrigación.
- Calendarios de plantación y recolección.
- Registro de utilización de fitosanitarios.

¿Cómo se hace y con qué se hace?

- Identificar las parcelas de la explotación.
- Identificar el responsable de las aplicaciones fitosanitarias.
- Datos del tratamiento (fecha, parcela, cultivo, plaga a combatir, nombre comercial del producto utilizado, nº de registro y dosis).



¿Cómo evoluciona el producto con el que se ha tratado?

- Realizar, de forma periódica, análisis de plaguicidas y anotar:
- Fecha de muestreo.



- Identificación de la parcela.
- Cultivo.
- Plaguicidas detectados.
- Número de boletín de análisis.
- Laboratorio

2.4. Trazabilidad hacia delante:

También se debe poder demostrar en todo momento el destino de la producción, una vez concluido el proceso de producción.

- Anotar el destino de la producción:
- Fecha de recolección.
- Identificación de la parcela.
- Cultivo.
- Cantidad comercializada.
- Lugar de destino.
- Nombre del destinatario.



2.5. Trazabilidad en fábricas o establecimientos de alimentación animal.

De igual manera, cualquier fábrica o establecimiento de producción de piensos deberá aplicar los mismos principios de trazabilidad, para lo cual deberán llevar registros sobre:

- El origen y cantidad de materias primas y el destino y cantidad de cada salida de piensos.
- Si se utilizan fitosanitarios o biocidas en las instalaciones de fabricación.
- Qué tipo de semillas (granos o subproductos) se utilizan en la elaboración de piensos.
- Cualquier presencia de plagas o enfermedades que puedan afectar a la seguridad de los piensos.
- Los resultados de análisis de materias primas y de piensos elaborados.



3. APPCC. ANÁLISIS DE PELIGROS Y PUNTOS DE CONTROL CRÍTICOS

Nacido de la mano de Pillsbury Company, en colaboración con la NASA, el Sistema HACCP-Hazard Analysis and Critical Control Points, en español, sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de control (APPCC), es un método actualmente reconocido y aceptado internacionalmente para garantizar la seguridad de los Alimentos.



Cualquier empresa que elabore o manipule alimentos debe de disponer de un sistema de APPCC.

Por definición, el sistema de APPCC identifica, evalúa y controla los peligros importantes para la inocuidad de los alimentos. Se trata de un enfoque estructurado y sistemático para controlar la inocuidad de los alimentos en la totalidad del sistema de producción, “desde el campo hasta la mesa.

Los contenidos mínimos de un plan APPCC son:

– **Alcance**

Deberá indicarse a qué afecta (actividades, zonas, personas, etc.) el plan desarrollado.

– **Medidas de control**

Deberán detallarse claramente todas las medidas tomadas por la empresa para asegurar el adecuado control de esa actividad. Esto incluye: qué equipos disponemos, cómo se realiza el control, frecuencia del control, etc.

– **Procedimiento de vigilancia**

Deberá quedar claramente detallado en el plan, el procedimiento o procedimientos de vigilancia establecidos por la empresa para el control de la actividad durante el proceso.

Los procedimientos de vigilancia deberán incluir desde controles sencillos y fácilmente realizables durante la actividad o sustituciones de piezas, etc). Cada uno de ellos tiene su importancia para reducir posibles contaminaciones, por lo que siempre deben ser ambos considerados.



– **Acciones correctoras**

Deberán establecerse las acciones correctoras en caso de detectarse alguna desviación. Como primera medida se buscarán aquellas que permitan la corrección inmediata de la desviación, debiéndose considerar además medidas correctoras dirigidas a localizar posibles incidencias en el producto y búsqueda de las causas de la desviación para evitar que se repita.

La transparente comunicación a afectados (e incluso autoridades) y la identificación, separación y evaluación la mercancía que haya podido resultar afectada deben ser siempre consideradas.

– **Verificación**

Además de las acciones correctoras emprendidas en cada caso, se deberá detallar el sistema a aplicar para verificar que la medida correctora aplicada ha sido adecuada y suficiente para subsanar la desviación y evitar su repetición.



– Responsabilidades

La empresa deberá establecer quién es el responsable de llevar a cabo cada una de las tareas establecidas. Todo el personal debe conocer sus responsabilidades.

– Documentación y Anexos

Debe hacerse referencia a todos los documentos, que de manera complementaria deben ser considerados para la correcta aplicación del procedimiento. Entre estos se podrán encontrar: planos de distribución, listados, fichas técnicas, manuales equipos, programas de frecuencias-acciones, normativa de referencia, etc.

– Registros

Debe hacerse referencia a todos los documentos, derivados de la correcta aplicación de los controles y medidas indicadas en el procedimiento. Entre estos se podrán encontrar:

- Informes de análisis.
- Resultados de los controles realizados por la empresa.
- Desviaciones observadas, acciones correctoras y resultados obtenidos.

4. BENEFICIOS DE LA TRAZABILIDAD

La trazabilidad supone ciertas ventajas tanto para el agricultor, el consumidor, así como para la Administración, entre las que cabe citar:

– Para los agricultores, productores u operadores:

- Aumenta la confianza de los consumidores.
- El agricultor dispone de información registrada de todas las actuaciones llevadas a cabo sobre el producto.
- Permite ampliar la información de los productos, destacar el origen o tratamientos diferenciados.
- En caso de detectarse algún problema permite conocer cuales son las partidas afectadas.
- Hay más posibilidades de determinar la causa del problema.
- Permite retirar los productos o partidas afectadas o decidir su destino alternativo con rapidez, evitando daños a las personas o animales y reduciendo perjuicios a su prestigio comercial.
- Depurar las posibles responsabilidades, pues en caso de incidencia puede permitir llegar al origen exacto del problema sin inculpar al agricultor si vende su producto en condiciones sanitarias pertinentes.





– **Para los consumidores:**

- Tienen la posibilidad de conocer el origen y proceso del producto que consumen.
- Es una herramienta en el control de calidad de los productos agrícolas, pues permite detectar prácticas fraudulentas, adulteración de alimentos o prácticas engañosas para los consumidores



TEMA 20

**Relación trabajo salud:
Normativa sobre prevención
de riesgos laborales.**



INDICE

1. LEY DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	347
2. MODALIDADES ORGANIZATIVAS DE LA PREVENCIÓN	350
2.1. Servicio de prevención ajeno. (spa)	350
2.2. Servicio de prevención propio. (spp)	352
2.3. Servicio de prevención mancomunado. (spp)	353
2.4. Asumirla el propio empresario	353
2.5. Trabajador designado:	354
3. LA EMPRESA - OBLIGACIONES	354
4. EL TRABAJADOR/A – OBLIGACIONES	355
5. EL TRABAJADOR/A – DERECHOS	356
6. PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES	357
6.1. Formas de participación:	357



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 ésta 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 tiene por objeto promover la seguridad y salud de los trabajadores, basándose en los siguientes principios:





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.

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.*

La Seguridad en el trabajo es el conjunto de técnicas y procedimientos para evitar los accidentes/incidentes en los puestos de trabajo.

Para la Ley General de la Seguridad Social, la Seguridad es la técnica preventiva, no médica, que se ocupa del estudio y control de los riesgos que pueden dar lugar a accidentes e incidentes.

La seguridad en el trabajo tiene como finalidad el evitar los accidentes/incidentes en el puesto de trabajo; y aporta técnicas estudiadas y comprobadas que pueden llegar a evitarlo.



Los técnicos en prevención de riesgos laborales deben ser capaces de analizar los puestos de trabajo para determinar si existe riesgo en el puesto, y de ser así, deben proponer dentro del sistema preventivo la anulación del riesgo.

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.*



La Higiene Industrial podemos definirla como el conjunto de técnicas que estudia el medio ambiente físico, químico o biológico del trabajo para prevenir el desarrollo de enfermedades profesionales.

Dicho de otro modo, podríamos explicarlo así: el trabajador está inmerso en un medio ambiente que viene condicionado por las características del proceso productivo y de su puesto de trabajo.



Ese medio ambiente puede dar lugar a la aparición de enfermedades. Intentar que la enfermedad no aparezca es el objetivo último de la Higiene Industrial.

Se recomienda trabajar siempre con la menor concentración posible.

Utilizar el contaminante el tiempo estrictamente necesario, acudir a los reconocimientos médicos periódicos.

No utilizar varios contaminantes simultáneamente si puede evitarse.



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.*

La ergonomía y psicosociología aplicada, como especialidad de la prevención de riesgos laborales sintetiza el esfuerzo por adaptar el lugar y medios de trabajo al trabajador, mediante las adaptaciones y recursos para evitar los riesgos en la salud de los trabajadores por el inadecuado diseño del puesto de trabajo o la falta factores que faciliten las tareas.

Para la el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, la ergonomía es la "tecnología que se ocupa de las relaciones entre el hombre y el trabajo". Para la Organización Internacional del Trabajo hablaríamos de " la aplicación conjunta de las ciencias biológicas y de ingeniería para lograr la adaptación mutua óptima del hombre y su trabajo, midiéndose los beneficios en términos de eficiencia y bienestar del hombre".

Medicina del trabajo: Estudia y previene las enfermedades de origen laboral. *Ej. Reconocimientos médicos.*

El empresario ha de garantizar a los trabajadores a su servicio la vigilancia periódica de su estado de salud en función a los riesgos inherentes al trabajo desempeñado por éstos. Esta garantía queda establecida como un deber para el empresario y, salvo excepciones, como un derecho para el trabajador.



El empresario garantiza que la vigilancia llegue por igual a todos los trabajadores de la empresa, sin establecer distinciones, salvo las que puedan derivarse de los distintos riesgos laborales o de las condiciones individuales de cada trabajador.



La vigilancia debe ser específica, es decir, realizada en función de los riesgos inherentes al trabajo, y por ello efectuarse tras la realización de la evaluación de riesgos laborales, huyendo siempre de reconocimientos inespecíficos masivos que no detectan adecuadamente la relación con el trabajo, o lo hacen tarde

2. 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:

- Servicio de prevención ajeno.
- Servicio de prevención propio.
- Servicio de prevención mancomunado.
- Asumirla el propio empresario.
- 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.

2.1. Servicio de prevención ajeno. (spa).

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.

Los Servicios de Prevención Ajenos (SPA) son empresas especializadas en el área de prevención de riesgos laborales que ofrecen a otras empresas sus servicios para el desarrollo de las actividades preventivas exigidas legalmente a éstas.

Los SPA son personas jurídicas de naturaleza privada que deben estar acreditadas por la Autoridad Pública competente.





El empresario deberá recurrir a esta modalidad preventiva, cuando se da alguna de las siguientes circunstancias:

- Cuando la designación de uno o varios trabajadores es insuficiente y no existe obligación legal de constituir un servicio de prevención propio.
- En caso de que no se constituya un servicio de prevención propio.
- Cuando el empresario asume tan solo parcialmente las funciones preventivas.

Funciones que tiene los Servicios de Prevención Ajenos (SPA):

Son entidades que deben estar en condiciones de proporcionar a la empresa el asesoramiento y apoyo que precise en relación con las actividades concertadas, teniendo en cuenta que la responsabilidad de su ejecución es de la propia empresa, sin perjuicio de la responsabilidad directa que les corresponda a dichas entidades en el desarrollo y ejecución de actividades como la evaluación de riesgos, la vigilancia de la salud u otras contratadas.

Los SPA deben asumir directamente el desarrollo de las siguientes funciones, siempre y cuando se hubieran concertado en el contrato firmado entre empresa y SPA:

- Diseño, implantación y aplicación de un plan de prevención de riesgos laborales que permita la integración de la prevención en la empresa.
- La evaluación de los factores de riesgo que puedan afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- La planificación de la actividad preventiva y la determinación de las prioridades en la adopción de las medidas preventivas y la vigilancia de su eficacia.
- La información y formación de los trabajadores.
- La prestación de los primeros auxilios y planes de emergencia.
- La vigilancia de la salud de los trabajadores en relación con los riesgos derivados del trabajo.



Si una empresa no dispone de ningún recurso propio específicamente dedicado a la prevención debe contratar todo un "servicio integral" con un SPA. Por tanto es muy importante el Concierto de Prestación de Servicios (contrato mercantil que se ha realizado con el SPA), tanto su contenido como su conocimiento por parte del empresario, ya que será el que determine las actividades de prevención que va realizar en la empresa el SPA en esa empresa concreta.



De las disposiciones normativas que regula el tema de Prevención de riesgos laborales, se deduce que:

- En la actuación de un SPA que actúe como servicio de prevención, se distingue dos tipos de funciones:
 - a) Asesoramiento tanto al empresario, como asesoramiento y asistencia a los trabajadores y sus representantes, y a los órganos de representación especializados (Comité de Seguridad y Salud), y
 - b) Ejecución de las actividades preventivas cuya realización requiere los conocimientos especializados de los que carece la empresa.
- La contratación de un SPA como servicio de prevención de la empresa no exime al empresario de la obligación de integrar la prevención en todos los niveles e la misma.

2.2. Servicio de prevención propio. (spp)

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.

El Servicio de Prevención Propio constituirá una unidad organizativa específica y sus integrantes se dedicarán en exclusividad a dicha actividad en la empresa.

Los Servicios de Prevención Propios deberán contar con las instalaciones y los medios humanos necesarios.



Deberá contar como mínimo con dos de las especialidades (Medicina del Trabajo, Seguridad en el trabajo, Higiene Industrial, y Ergonomía y Psicología), desarrolladas por personas con la titulación requerida para ello.

Dichas personas actuarán de forma coordinada, en particular en relación con las funciones relativas al diseño preventivo de los puestos de trabajo, la identificación y evaluación de los riesgos, los planes de prevención y los planes de formación de los trabajadores.

- Los Servicios de Prevención Propios están encargados de:



- Diseño, implantación y aplicación de un Plan de Prevención de riesgos laborales en las empresas.
- Evaluación de los factores de riesgo que puedan afectar a la salud y a la seguridad de los trabajadores.
- Planificación de la actividad preventiva y la determinación de las prioridades en la adopción de medidas preventivas, y vigilancia de su eficacia.
- Formación e información de los trabajadores en relación a la prevención de riesgos laborales.
- Prestación de primeros auxilios y planes de emergencia.
- Vigilancia de la salud de los trabajadores en relación con los riesgos derivados de su trabajo.



2.3. Servicio de prevención mancomunado. (spp)

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.

2.4. Asumirla el propio empresario.

Asumirla el propio empresario: Esto sólo es posible si la empresa cumple las siguientes condiciones y dispone de la formación mínima:

- a) Número de trabajadores menor de 6.
- b) Desarrollo de la actividad habitual en el centro de trabajo.
- c) 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.



2.5. Trabajador designado:

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.

3. 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 elaborar un plan de prevención.
- **Evaluar** los riesgos existentes. (Evaluación Inicial).
- **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.
- **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.



4. 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.

5. 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.

6. PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES

6.1. Formas de participación:

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.

TEMA 21

Seguridad social agraria

**INDICE**

1. EL SISTEMA DE LA SEGURIDAD SOCIAL	361
1.1. Definición	361
1.2. Tipos de prestaciones a la seguridad social.	361
1.3. Composición del Sistema de Seguridad Social.....	363
2. COTIZACIÓN A LA SEGURIDAD SOCIAL	363
2.1. Quién debe de cotizar	363
2.2. Cuánto se debe cotizar.....	364
2.3. Base de cotización	364
3. AFILIACIÓN Y NÚMERO DE LA SEGURIDAD SOCIAL	365
3.1. Definición: Afiliación y el N° de la SS	365
3.2. Formas de realizar la afiliación.....	365
3.3. Lugar y plazos de solicitud.	366
4. ALTAS, BAJAS Y VARIACIONES DE DATOS DE LOS TRABAJADORES	366
4.1. Concepto de alta, baja y variación de datos.	366
4.2. Obligación de la comunicación.....	366
4.3. Modelos de solicitud:	366
4.4. Plazo de presentación:	367
4.5. Presentación por medios informáticos (red).....	367
5. PRESTACIONES DE LA SEGURIDAD SOCIAL	367
6. TRABAJADORES POR CUENTA PROPIA AGRARIOS	369
7. TRABAJADORES POR CUENTA AJENA AGRARIOS	370
7.1. Periodos de actividad e inactividad	371
7.2. Acción protectora.....	372
8. BENEFICIOS EN LA COTIZACIÓN A LA SEGURIDAD SOCIAL PARA TRABAJADORES POR CUENTA PROPIA.....	372
8.1. Hombres menores de 30 años y mujeres menores de 35 años.	372
8.2. Menores de 30 años.....	372
8.3. Trabajadores incluidos en el régimen especial de trabajadores por cuenta propia o autónomos, con 65 años de edad y 35 años y 6 meses de cotización.....	373
8.4. Víctimas de violencia de género:.....	373
8.5. Familiares hasta 2º grado de titulares explotaciones agrarias.....	373
8.6. Personas con discapacidad grado discapacidad \geq 33%	373
8.7. Autónomos con pluriactividad.....	374
8.8. Trabajadoras sustituidas y en periodos de descanso por maternidad, adopción, acogimiento, riesgo durante embarazo o en la lactancia o suspensión por paternidad.....	374
8.9. Nuevas altas de familiares colaboradores de trabajadores autónomos:	374



Todas las personas trabajadoras de cualquier nacionalidad que cotizamos a la Seguridad Social tenemos derecho a las prestaciones económicas contributivas siempre que hayamos cotizado durante el tiempo mínimo exigido por la ley y cumplimos el resto de requisitos para acceder.

Se llaman prestaciones contributivas precisamente porque las personas trabajadoras hemos contribuido, económicamente y de manera previa, al sistema de la Seguridad Social mediante una aportación obligatoria, para tener derecho a ella.

A efectos de las prestaciones de modalidad contributiva, están incluidos dentro del campo de aplicación del Sistema de la Seguridad Social, y cualquiera que sea su sexo, estado civil o profesión, todos los españoles que residan en España, y los extranjeros que residan o se encuentren legalmente en España, siempre que, en ambos supuestos, ejerzan su actividad en territorio nacional, y que estén incluidos en alguno de los siguientes apartados:



- Trabajadores por cuenta ajena.
- Trabajadores por cuenta propia o autónomos.
- Socios trabajadores de cooperativas de trabajo asociado.
- Estudiantes.
- Funcionarios públicos, civiles o militares.

El sistema contributivo no protege a todas las personas, pero sí a un porcentaje elevado de la población activa.

C. Prestación No contributiva o asistencial:

También hay prestaciones de tipo no contributivo o asistencial: son aquellas que se otorgan por la existencia de una necesidad, con independencia de las aportaciones efectuadas, y en ese caso se financian a cargo de los presupuestos públicos.



Dentro de este nivel se encuentran las prestaciones no contributivas por jubilación, invalidez, tener hijos a cargo, rentas mínimas de inserción, prestaciones asistenciales por desempleo.



1.3. Composición del Sistema de Seguridad Social.

El Sistema de Seguridad Social está compuesto por el Régimen General y Regímenes Especiales.

Dentro del Régimen General de la Seguridad Social, se hallan también incluidos como Sistemas Especiales colectivos con particularidades en materia de afiliación y cotización.

“Por la ley Ley 28/2011, de 22 de septiembre, por la que se procede a la integración del Régimen Especial Agrario de la Seguridad Social en el Régimen General de la Seguridad Social” el régimen especial agrario está incluido dentro del régimen general.



Están fuera del sistema general de la Seguridad Social a los siguientes colectivos, disponiendo estos de su propio régimen especial:

Actualmente son:

Régimen Especial de Trabajadores Autónomos.

Régimen Especial de Minería del Carbón.

Régimen Especial de Trabajadores del Mar.



2. COTIZACIÓN A LA SEGURIDAD SOCIAL

2.1. Quién debe de cotizar

La cotización a la seguridad social la deben de realizar tanto empresarios como los trabajadores.

La obligación de cotizar nace desde el comienzo de la prestación del trabajo y no se interrumpe mientras dura la relación laboral entre el empresario y el trabajador.



Incluso subsiste en las situaciones de incapacidad temporal, riesgo durante el embarazo, riesgo durante la lactancia natural, disfrute de los periodos de descanso por maternidad y paternidad, o periodos de prueba del trabajador.

La obligación de cotizar termina al finalizar la prestación de trabajo, siempre que se presente el parte de baja del trabajador dentro de los 6 días naturales siguientes.





2.2. Cuánto se debe cotizar.

Las cantidades a ingresar a la Seguridad Social, llamadas **cuotas**, se calculan aplicando a la base de cotización del trabajador el porcentaje o tipo de cotización que corresponde a cada contingencia protegida.

Las contingencias protegidas pueden ser contingencias comunes o contingencias profesionales.

Las contingencias comunes están a cargo tanto de la empresa como del trabajador y son:

Asistencia Sanitaria.

Incapacidad Temporal por enfermedad Común.

Accidente NO laboral.

Las contingencias profesionales, están a cargo exclusivo de la empresa entendemos las siguientes:

Accidente de Trabajo.

Enfermedad Profesional.

Fondo de Garantía Salarial.



2.3. Base de cotización

La base de cotización es la suma de las retribuciones mensuales y de la parte proporcional de las pagas extraordinarias (extras).

Cada año se establece una base mínima y máxima de cotización para las distintas contingencias y categorías profesionales de los trabajadores.

Sobre esa base se calculan las distintas cantidades que hay que cotizar.

Por ejemplo:

Ej. Para el año 2013 el porcentaje de cotización para trabajadores por cuenta ajena del régimen general sobre la base es:



Ej. En el caso de un trabajador con un salario de 1000€ y 2 pagas extras de 1000€ su base de cotización sería:

$$12 \times 1000€ + 2 \times 1000€ = 14.000€$$

La empresa pagará un 23,6% de 14.000 a la seguridad social en concepto de contingencias comunes y el trabajador un 4,7% de los 14.000€.



3. AFILIACIÓN Y NÚMERO DE LA SEGURIDAD SOCIAL

3.1. Definición: Afiliación y el N° de la SS

La Afiliación a la seguridad social se realiza una única vez en la vida del trabajador.

La Tesorería General de la Seguridad Social asignará un Número de Seguridad Social a cada ciudadano para su identificación.

Asimismo se asignará a los beneficiarios de pensiones u otras prestaciones del Sistema.

La afiliación presenta las siguientes características:

- Es obligatoria para las personas incluidas en el Sistema a efectos de derechos y obligaciones en su modalidad contributiva.
- Es única y general para todos los Regímenes del Sistema.
- Se extiende a toda la vida de las personas comprendidas en el Sistema.
- Es exclusiva.



3.2. Formas de realizar la afiliación.

La afiliación a la Seguridad Social y obtención del nº de la seguridad social podrá realizarse de la siguiente forma:

A instancia del empresario.

Los empresarios están obligados a solicitar la afiliación al Sistema de la Seguridad Social de quienes no estando afiliados ingresen a su servicio.

A instancia del trabajador

Los trabajadores por cuenta propia o asimilados que inicien su actividad como tales y no se encuentren ya afiliados, estarán obligados a solicitar la afiliación.

De igual forma los trabajadores por cuenta ajena o asimilados cuyo empresario no cumpla con la obligación que se impone en el apartado anterior, podrán solicitar su afiliación al Sistema.





De oficio

La afiliación podrá efectuarse de oficio por las Direcciones Provinciales de la Tesorería General de la Seguridad Social o Administraciones de la misma cuando como consecuencia de la actuación de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, se compruebe el incumplimiento de la obligación de solicitar la afiliación por parte de los trabajadores o empresarios a los que incumbe esta obligación.



3.3. Lugar y plazos de solicitud.

La solicitud de afiliación (modelo TA.1) se dirigirá a la Dirección Provincial de la Tesorería de la Seguridad Social o Administración de la misma provincia en que esté domiciliada la empresa en que presta servicios el trabajador por cuenta ajena o asimilado o en la que radique el establecimiento del trabajador autónomo.



Las solicitudes de afiliación deben formularse con carácter previo al inicio de la prestación de servicios del trabajador por cuenta ajena.

4. ALTAS, BAJAS Y VARIACIONES DE DATOS DE LOS TRABAJADORES

4.1. Concepto de alta, baja y variación de datos.

Las altas, bajas y variaciones de datos son actos administrativos por los que se constituye, extingue o se varía la relación jurídica de Seguridad Social.

4.2. Obligación de la comunicación.

La iniciación de la prestación de los servicios, el cese de la misma o las variaciones producidas deben ser comunicados a la Tesorería General de la Seguridad Social.

4.3. Modelos de solicitud:

La comunicación de las altas, bajas y variaciones de datos deberá efectuarse en modelo oficial.

Aunque el régimen agrario está incluido desde el 1 de Enero de 2012 dentro del régimen general, dispone de sus propios modelos de alta, baja y variación de datos:





MODELOS DE ALTAS, BAJAS Y VARIACIONES DE DATOS RÉGIMEN GENERAL

	Modelos de Altas	Modelos de Bajas	Modelos de Variaciones
Sistema Especial Agrario	TA 0163, TA 0163 (Múltiple) TA 0163 (Simplificado), TA 0163 JR	TA 0163, TA 0163 (Múltiple) TA 0163 (Simplificado), TA 0163 JR	TA 0163, TA 0163 (Simplificado)
Sistema Especial Agrario Inactividad	TA 0161	TA 0161	

4.4. Plazo de presentación:

Para los trabajadores del régimen especial agrario el alta en la seguridad social se realizará previo al inicio de la relación laboral, pudiendo hacerse hasta 60 días de antelación.

Para trabajadores autónomos igualmente deberá de realizarse previo al inicio de la actividad con una antelación máxima de 30 días.

La baja y modificación de datos deberá comunicarse como máximo 6 días naturales después de realizarse este cambio.



4.5. Presentación por medios informáticos (red)

Las altas, bajas y variaciones de datos de trabajadores podrán presentarse por los sujetos obligados a través de medios informáticos, electrónicos y telemáticos (Sistema RED). Para ello, los sujetos obligados a la presentación deberán solicitar en la Dirección Provincial de la Tesorería General de la Seguridad Social autorización al Sistema RED.

Por supuesto también pueden presentarse de manera física en la dirección Provincial de la tesorería de la seguridad Social.



5. PRESTACIONES DE LA SEGURIDAD SOCIAL

Las prestaciones son un conjunto de medidas que pone en funcionamiento la Seguridad Social para prever, reparar o superar determinadas situaciones de infortunio o estados de necesidad concretos, que suelen originar una pérdida de ingresos o un exceso de gastos en las personas que los sufren. En su mayoría económicas, las prestaciones son las siguientes:

- Asistencia sanitaria.



- Incapacidad temporal.
- Riesgo durante el embarazo.
- Riesgo durante la lactancia natural.
- Maternidad.
- Paternidad.
- Cuidado de menores afectados por cáncer u otra enfermedad grave.
- Incapacidad permanente.
- Lesiones permanentes no invalidantes.
- Jubilación.
- Muerte y supervivencia:
- Auxilio por defunción.
- Pensión de viudedad.
- Prestación temporal de viudedad.
- Pensión de orfandad.
- Pensión en favor de familiares.
- Subsidio en favor de familiares.
- Prestaciones familiares:
- Prestación económica por hijo o menor acogido a cargo.
- Prestación económica por nacimiento/adopción de hijo, en supuestos de familias numerosas, monoparentales y en los casos de madres discapacitadas.
- Prestación económica por parto o adopción múltiples.
- Prestación no económica.
- Prestaciones por desempleo (SPEE)
- Prestación por cese de actividad de los trabajadores autónomos.
- Servicios sociales (IMSERSO u órganos competentes de las Comunidades Autónomas con competencias transferidas).
- Prestaciones del Seguro Obligatorio de Vejez e Invalidez (SOVI):
- Vejez SOVI.
- Invalidez SOVI.
- Viudedad SOVI.
- Prestaciones del Seguro Escolar.



6. TRABAJADORES POR CUENTA PROPIA AGRARIOS

Los trabajadores por cuenta propia del Régimen Especial Agrario, están integrados con efectos de 1 de enero de 2008, **en el Régimen Especial de Trabajadores por cuenta propia o Autónomos por Ley 18/2007**, de 14 de julio.

A los efectos del Régimen Especial de Trabajadores Autónomos, se entenderá como trabajador por cuenta propia o autónomo, aquel que realiza de forma habitual, personal y directa una actividad económica a título lucrativo, sin sujeción por ella a contrato de trabajo y aunque utilice el servicio remunerado de otras personas, sea o no titular de empresa individual o familiar.



Se presumirá, salvo prueba en contrario, que en el interesado concurre la condición de trabajador por cuenta propia o autónomo si el mismo ostenta la titularidad de un establecimiento o negocio como propietario, arrendatario, usufructuario u otro concepto análogo.

El trabajador autónomo está obligado a cotizar desde el primer día del mes en que inicia su actividad.

La obligación se mantiene mientras el trabajador desarrolla su actividad, incluso durante las situaciones de incapacidad temporal, riesgo durante el embarazo, riesgo durante la lactancia natural, periodos de descanso por maternidad ó paternidad.

La obligación termina el último día del mes en que el trabajador finaliza su actividad por cuenta propia, siempre y cuando comunique su baja dentro de plazo. En caso contrario, sigue obligado a cotizar hasta el último día del mes de comunicación de la baja, salvo que se justifique el cese en la actividad.



Es importante, por tanto, que el trabajador autónomo no olvide comunicar a la Tesorería General de la Seguridad Social su cese en la actividad, dentro de los 6 días naturales siguientes a dicho cese.

En el Sistema Especial para Trabajadores por Cuenta Propia Agrarios, que quedarán incluidos los trabajadores por cuenta propia agrarios, mayores de 18 años, que reúnan los siguientes requisitos:

1. Ser titulares de una explotación agraria y obtener, al menos, el 50 por ciento de su renta total por su actividad agraria.

2. Que los rendimientos anuales netos obtenidos de la explotación no superen el 75 por ciento de la base máxima de cotización del Régimen General en cómputo anual.





3. La realización de forma personal y directa de las labores agrarias en la explotación, aún cuando se ocupen a trabajadores por cuenta ajena.

La incorporación a este Sistema Especial, afectará, asimismo, al cónyuge y parientes hasta el tercer grado inclusive, que no tengan la consideración de trabajadores por cuenta ajena, mayores de 18 años y que realicen la actividad agraria de forma personal y directa en la explotación familiar.

Por lo que se refiere a la acción protectora, tanto de incapacidad temporal por contingencias comunes como la protección por contingencias profesionales serán voluntarias, mediante opción realizada al respecto.

Las bases y tipos de cotización por contingencias comunes van variando cada año, por lo que es necesario realizar consulta en www.seg-social.es

7. TRABAJADORES POR CUENTA AJENA AGRARIOS

Son aquellos trabajadores que prestan sus servicios realizando labores agrarias, que sean propiamente agrícolas, forestales, pecuarias o sean complementarias o auxiliares de las mismas en explotaciones agrarias.



Respecto de la inscripción y la afiliación dentro de este Sistema:

- Los trabajadores podrán quedar incluidos tanto durante los períodos en que efectúen labores agrarias como durante los períodos de inactividad en tales labores, para lo que se exigirá, con carácter general, la realización de un mínimo de 30 jornadas reales en un período continuado de 365 días.
- Durante la situación de actividad los empresarios deberán disponer de un Código de Cuenta de Cotización (CCC) específico del Sistema Especial Agrario del Régimen General, al que se adscribirán los trabajadores a su servicio. Para ello, a partir del día 1 de enero del 2012 los empresarios presentaron los nuevos modelos TA6 o TA7 para la apertura del CCC y el modelo TA0163 para solicitar el alta de los trabajadores, si esta no se realizó a través del sistema RED.(Remisión electrónica de documentos).
- La inclusión en el Sistema Especial Agrario durante la situación de actividad supone también la obligatoriedad para los empresarios de comunicar las jornadas reales realizadas por los trabajadores al servicio de los mismos, así como las previstas a realizar, cuando la modalidad de cotización sea de "Jornadas Reales".



- Se fijan unas condiciones especiales de cotización respecto a los trabajadores agrarios por cuenta ajena por los conceptos de recaudación conjunta con la Seguridad Social, entre los que se incluye por vez primera la Formación Profesional, así como en las situaciones de incapacidad temporal, maternidad, paternidad, riesgo durante el embarazo y riesgo durante la lactancia natural, previéndose igualmente que no será de aplicación en este Sistema Especial el incremento de la cuota previsto para los contratos temporales de duración inferior a siete días, en atención a las circunstancias y condiciones de trabajo en el sector agrario.



7.1. Periodos de actividad e inactividad

A efectos de la cotización a la Seguridad Social en el Sistema Especial para Trabajadores por Cuenta Ajena Agrarios, se distinguirá entre los períodos de actividad y de inactividad:

Durante los períodos de actividad:

La cotización podrá efectuarse, a opción del empresario, por **bases diarias**, en función de las jornadas reales realizadas, o por **bases mensuales**.

Las empresas que opten por la modalidad de cotización mensual deberán comunicar dicha opción a la Tesorería General de la Seguridad Social al inicio de la actividad de los trabajadores; esta modalidad de cotización deberá mantenerse durante



todo el periodo de prestación de servicios, cuya finalización deberá comunicarse a la Tesorería General de la Seguridad Social.

La modalidad de cotización por bases mensuales resultará obligatoria para los trabajadores agrarios por cuenta ajena con contrato indefinido.

Los Trabajadores fijos discontinuos podrán optar por cualquiera de las 2 opciones.

Durante los periodos de Inactividad:

La cotización tendrá carácter mensual y correrá a cargo exclusivo del trabajador.

En función del tipo de contrato que dispongan: Indefinido, temporal, Fijo discontinuo, se aplicaran unas determinadas bases de cotización.



Puede consultarse en www.seg-social.es



7.2. Acción protectora.

Los trabajadores incluidos en el Sistema Especial tendrán derecho a las prestaciones de la Seguridad Social en los mismos términos y condiciones que en el Régimen General, con las particularidades concretas que se señalan en los apartados siguientes:

- Durante los períodos de actividad, tendrán derecho a todas las prestaciones establecidas en el Régimen General de la Seguridad Social.
- Sin embargo, durante los períodos de inactividad, la acción protectora comprenderá exclusivamente las prestaciones económicas por maternidad, paternidad, incapacidad permanente y muerte y supervivencia derivadas de contingencias comunes, así como jubilación.
- Queda, por tanto, excluida en dicha situación de inactividad, la protección por incapacidad temporal, por riesgo durante el embarazo, riesgo durante la lactancia natural, así como la correspondiente a las contingencias profesionales.

8. BENEFICIOS EN LA COTIZACIÓN A LA SEGURIDAD SOCIAL PARA TRABAJADORES POR CUENTA PROPIA

8.1. Hombres menores de 30 años y mujeres menores de 35 años.

Condiciones: Incorporados al Régimen Especial de la Seguridad Social de los Trabajadores por Cuenta Propia

Incentivos: Reducción (15 meses) y Bonificación (15 meses adicionales) del 30% de la cuota que resulte de aplicar sobre la base mínima el tipo que corresponda



Duración: 30 meses

8.2. Menores de 30 años.

Condiciones: Alta inicial o no hubieran estado en situación de alta en los cinco años inmediatamente anteriores a contar desde la fecha de efectos de alta, en el Régimen Especial de la Seguridad Social de los Trabajadores por Cuenta Propia

Incentivos: Se aplicarán las siguientes reducciones/bonificaciones sobre la cuota que resulte de aplicar sobre la base mínima el tipo que corresponda:

- a) Reducción del 80% durante los 6 primeros meses
- b) Reducción del 50% durante los 6 meses siguientes
- c) Reducción del 30% durante los 3 meses siguientes



d) Bonificación del 30% en los 15 meses siguientes a la finalización del período de reducción

Duración: 30 meses

8.3. Trabajadores incluidos en el régimen especial de trabajadores por cuenta propia o autónomos, con 65 años de edad y 35 años y 6 meses de cotización.

Condiciones: Trabajadores incluidos en el Régimen Especial de Trabajadores por Cuenta Propia o Autónomos con 65 años de edad y 35 años y 6 meses de cotización

Incentivos: Exoneración del 100% de la totalidad de las cuotas por Contingencias Comunes (excepto IT) y Contingencias Profesionales.

Duración: Hasta la baja

8.4. Víctimas de violencia de género:

Condiciones: Víctimas de violencia de género.

Incentivos: Suspensión de la obligación de cotizar.

Duración: 6 meses

8.5. Familiares hasta 2º grado de titulares explotaciones agrarias

Condiciones: . Edad \leq 50 años y titular de la explotación de alta en el Régimen Especial de Trabajadores por Cuenta Propia o Autónomos

Incentivos: Reducción del 30% de la aportación por Contingencias Comunes de cobertura obligatoria

Duración: 5 años.

8.6. Personas con discapacidad grado discapacidad \geq 33%

Condiciones: . Alta inicial en el Régimen Especial de Trabajadores por Cuenta Propia.

Incentivos: Bonificación del 50% de la cuota que resulte de aplicar sobre la base mínima el tipo vigente que corresponda

Duración: 5 años.

Condiciones: Menores de 35 años de edad y causen alta inicial o no hubieran estado en situación de alta en los 5 años inmediatamente anteriores, a contar desde la fecha de efectos del alta, en el Régimen Especial de la Seguridad Social de los Trabajadores por Cuenta Propia.



Incentivos: Se aplicarán la siguiente reducción/bonificación sobre la cuota que resulte de aplicar sobre la base mínima el tipo que corresponda:

- Reducción equivalente al 80% durante los 12 meses inmediatamente siguientes a la fecha de efectos del alta.
- Bonificación equivalente al 50% durante los cuatro años siguientes

Duración: 5 años.

8.7. Autónomos con pluriactividad.

Condiciones: Cotización simultánea por cuenta ajena en 2012 - por contingencias comunes, por cuantía conjunta igual o superior a 11.079,45€

Incentivos: Devolución del 50% del exceso a dichos 11.079,45€ o hasta el 50% cuotas por Contingencias Comunes ingresadas por el Régimen Especial de Trabajadores por Cuenta Propia.

8.8. Trabajadoras sustituidas y en periodos de descanso por maternidad, adopción, acogimiento, riesgo durante embarazo o en la lactancia o suspensión por paternidad

Condiciones: Trabajadoras sustituidas y en periodos de descanso por maternidad, adopción, acogimiento, riesgo durante embarazo o en la lactancia o suspensión por paternidad

Incentivos: Bonificación del 100% de la aportación correspondiente a la base mínima del Régimen Especial de Trabajadores por Cuenta Propia

Duración: Durante el periodo de suspensión de la actividad.

8.9. Nuevas altas de familiares colaboradores de trabajadores autónomos:

Condiciones: Nuevas altas de familiares colaboradores de trabajadores autónomos:

Incentivos: Bonificación del 5 de la cuota que resulte de aplicar sobre la base mínima el tipo correspondiente de cotización vigente en cada momento en el Régimen Especial de trabajo por cuenta propia que corresponda

Duración: 18 meses

TEMA 22

**Curso de capacitación para
realizar tratamientos con fitosanitarios**



INDICE

1. OBJETIVOS.....	377
2. COMPRA DE PRODUCTOS FITOSANITARIOS.....	377
2.1. Formación e información en la venta.....	377
2.2. Registro de las transacciones en la compra y aplicación.....	378
3. TRANSPORTE.....	379
3.1. Transporte de mercancías peligrosas por parte del agricultor, norma ADR.....	379
3.2. Exenciones relacionadas con la naturaleza de la operación del transporte.....	380
3.3. Carta de porte.....	383
4. ALMACENAMIENTO.....	384
4.1. Ámbito de aplicación del Reglamento APQ y excluidos. Aspectos destacados.....	384
4.2. Almacenamiento de productos fitosanitarios. Grupos y límites.....	387
4.2.1. Sólidos peligrosos.....	387
4.2.2. Líquidos inflamables y combustibles APQ-1.....	387
4.2.3. Líquidos corrosivos APQ-6.....	388
4.2.4. Líquidos tóxicos APQ-7.....	390
4.2.5. Sustancias químicas catalogadas.....	392
5. AUTORIZACIÓN Y REGISTRO DE LOS PRODUCTOS FITOSANITARIOS.....	392
5.1. Normativa en la autorización de los productos fitosanitarios.....	392
5.2. Aspectos básicos de la autorización.....	393
5.3. Registro Oficial de Productores y Operadores.....	394



1. OBJETIVOS

Conocer la normativa que afecta a un usuario profesional responsable de los tratamientos fitosanitarios o personal que intervenga directamente en la venta de productos fitosanitarios de uso profesional en las siguientes fases:

- Compra
- Transporte
- Almacenamiento
- Manipulación

También se pretende dar a conocer la normativa y pasos que se siguen en la autorización y registro de los productos fitosanitarios.

2. COMPRA DE PRODUCTOS FITOSANITARIOS

En base al **Real Decreto 1311/2012**, de 14 de septiembre, por el que se establece el marco de actuación para conseguir un uso sostenible de los productos fitosanitarios (BOE 15 de septiembre de 2012), se establece que a partir del 26 de noviembre de 2015, sólo pueden suministrarse productos fitosanitarios para uso profesional a titulares de un carné que acredite la formación establecida en la citada normativa.

En el caso de retirar un producto fitosanitario a nombre de una persona jurídica o del titular de una explotación agraria, quien reciba el producto, además de cumplir lo indicado en el anterior párrafo, deberá acreditar que posee autorización o poder de dicha persona jurídica o titular de explotación para actuar y efectuar la recepción en su nombre.

2.1. Formación e información en la venta.

Continuando con la normativa citada anteriormente, en lo referente a la formación en la fase de compra, también a partir del 26 de noviembre de 2015, los vendedores y personal auxiliar de la distribución de productos fitosanitarios para uso profesional deberán estar en posesión del **carné** correspondiente para ejercer como tales.

Los distribuidores, vendedores y demás operadores comerciales de productos fitosanitarios están obligados a contar con un técnico con **titulación universitaria habilitante**.

En el momento de la venta de productos fitosanitarios para uso profesional, deberá estar disponible un vendedor con objeto de poder proporcionar a los clientes información adecuada en relación con el uso de los productos fitosanitarios que adquiere, los riesgos para la salud y el medio ambiente y las instrucciones de seguridad para gestionar tales riesgos. También se dará información sobre los puntos para la recogida de envases vacíos más cercanos utilizables por el comprador. El **vendedor** estará en posesión de **carné cualificado**.



Vendedor de fitosanitarios informando a un cliente sobre un producto fitosanitario

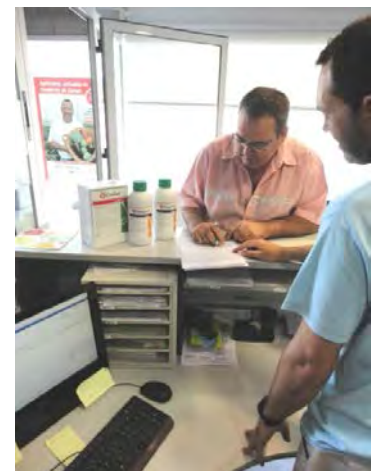
Los distribuidores que vendan productos fitosanitarios para uso no profesional proporcionarán a los usuarios información general sobre los riesgos del uso de los productos fitosanitarios para la salud y el medio ambiente, y en particular sobre los peligros, exposición, **almacenamiento** adecuado, **manipulación**, aplicación y eliminación en condiciones de seguridad, así como sobre las alternativas de bajo riesgo. A tal fin los titulares de los productos facilitarán a los distribuidores dicha información.

En determinados productos, como los que generen gases tóxicos, muy tóxicos o mortales, se debe solicitar el carné habilitante a tal efecto, en este caso el de fumigador.

2.2. Registro de las transacciones en la compra y aplicación.

En base al Reglamento (CE) n.º 1107/2009, los productores y distribuidores de productos fitosanitarios de uso profesional llevarán un **registro** de todas las operaciones de entrega a un tercero, a título oneroso o gratuito, que realicen, en el que anotarán los siguientes datos:

- **Fecha** de la transacción.
- Identificación del **producto** fitosanitario (nombre comercial, número de inscripción en el Registro Oficial de Productos fitosanitarios y número o referencia, en su caso, del lote de fabricación).
- **Cantidad** de producto objeto de la transacción.
- Identificación del **suministrador** y del **comprador** (nombre y apellidos o razón social, dirección o sede social y NIF).



Registro de una compra-venta de productos fitosanitarios



Asimismo, las entidades y los usuarios profesionales cuyas actividades comprendan la prestación de **servicios de tratamientos fitosanitarios** llevarán un **registro de las operaciones** realizadas, tanto de adquisición como de aplicación en el que anotarán los siguientes datos:

- **Fecha** de la operación (adquisición o aplicación).
- Identificación del **producto** fitosanitario (nombre comercial, número de inscripción en el Registro Oficial de Productos fitosanitarios y número o referencia, en su caso, del lote de fabricación).
- **Cantidad** de producto objeto de la operación.
- Identificación del **suministrador** o de la parte **contratante** del servicio (nombre y apellidos o razón social, dirección o sede social y NIF).
- En el caso de las aplicaciones, **cultivo** u objeto del tratamiento realizado.

Los datos registrados se mantendrán a disposición del órgano competente durante **5 años** y podrán llevarse por medios electrónicos o tradicionales.

3. TRANSPORTE

El transporte de mercancías peligrosas, entre las que se incluyen los productos fitosanitarios, está regulado mediante la **norma ADR comunitaria** (acuerdo europeo sobre el transporte de mercancías peligrosas por carretera) con rango de Ley, y la normativa nacional por el **Real Decreto 551/2006**, entre las más destacadas. Excepcionalmente, en función de las características del transporte, el agricultor puede realizarlo exento por esta misma normativa.

Los organismos responsables del control del transporte de mercancías peligrosas son la **Dirección General de Tráfico** del Gobierno de España y la **Dirección General de Transportes y Puertos** de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.

3.1. Transporte de mercancías peligrosas por parte del agricultor, norma ADR.

Los agricultores y profesionales del sector agrario que no cuentan con las autorizaciones, preparación y vehículos para el transporte ADR, no pueden transportar productos fitosanitarios que estén considerados como mercancías peligrosas según la citada norma, salvo exención.

La anterior limitación no restringe totalmente a los agricultores a transportar fitosanitarios, pues existe la posibilidad de realizar el transporte de estos productos (considerados en su mayoría como mercancía peligrosa) cuando se cumplan una serie requisitos que puedan poner en marcha las **exenciones** que contempla dicha norma.



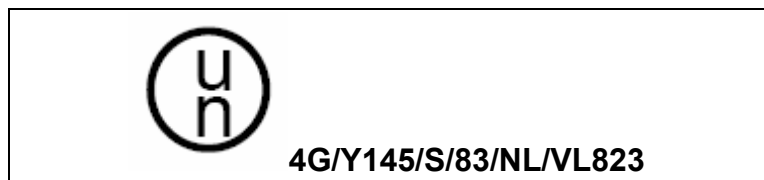
En la norma ADR en vigor (actualmente ADR 2013), en el capítulo 1.1 de la Parte 1, figuran el campo de aplicación y aplicabilidad de la norma referente a las materias y cantidades sujetas a exenciones relativas al transporte de mercancías peligrosas.



Tractor agrícola transportando mercancías por carretera

Es importante indicar que los **tractores agrícolas**, al igual que furgones, camionetas o camiones están considerados de igual forma para el transporte de mercancías peligrosas ante la normativa vigente, por lo que el uso de tractores agrícolas no exime de su cumplimiento.

Los **envases** que contengan mercancías peligrosas han de estar **homologados**, y debe reflejarse sobre el mismo envase. En ocasiones, el transporte se realiza en embalajes combinados, envases interiores contenidos en un embalaje exterior (normalmente una caja de cartón), en este caso, sólo tiene homologación el embalaje exterior. Esta homologación llevará la siguiente indicación, por ejemplo:



3.2. Exenciones relacionadas con la naturaleza de la operación del transporte, producto y embalaje.

Los diferentes tipos de **exenciones** a la norma ADR para el transporte de mercancías peligrosas **no son aplicables al transporte en cisternas o a granel** de mercancías peligrosas. Las exenciones que se pueden aplicar a los agricultores, en función de la finalidad del transporte y con independencia de otros factores, son:

- Los transportes de mercancías peligrosas efectuados por particulares, cuando estas mercancías estén acondicionadas para la venta al por menor y destinadas a uso **personal** o **doméstico** o a actividades de **ocio** o **deportivas**, a condición de que se tomen medidas para impedir cualquier fuga de contenido en condiciones normales de transporte. Cuando estas mercancías sean líquidos inflamables, transportadas en recipientes rellenables llenados por, o para, un particular, la cantidad total no sobrepasará los 60 litros por recipiente y 240 litros por unidad de transporte. No se consideran embaladas para la venta al por menor las mercancías peligrosas en GRG (IBC), grandes embalajes o cisternas.
- Los **envases vacíos**, incluidos los GRG (gran recipiente a granel) y los grandes embalajes, sin limpiar, que hayan contenido materias de las clases 2, 3, 4.1, 5.1, 6.1, 8 y 9 (*ver cuadro 1*), no estarán sometidos a las disposiciones del ADR si se han adoptado medidas apropiadas con el fin de compensar los riesgos ocasionales.



Los riesgos serán compensados si se han tomado medidas para eliminar todos los riesgos correspondientes para las clases 1 a 9. Para validar que se han tomado las medidas suficientes para eliminar los riesgos, se emitirá un **certificado de limpieza** por parte del expedidor (en este caso el agricultor). Si no es posible emitir este tipo de certificados por parte del agricultor, se precisará de una **carta de porte** emitida por él mismo, indicando las características de la mercancía y las medidas de seguridad adoptadas (*triple lavado e invalidez de los envases entre otros*) junto con el destino (por ejemplo un punto de recogida o agrupamiento de envases vacíos **SIGFITO**).



Bolsa contenedora de SIGFITO con envases vacíos lavados

La nomenclatura de clases de materias peligrosas es:

Clase 1:	Materias y objetos explosivos
Clase 2:	Gases
Clase 3:	Materias líquidas inflamables
Clase 4.1:	Materias sólidas inflamables
Clase 4.2:	Materias susceptibles de inflamación espontánea
Clase 4.3:	Materias que, al contacto con el agua, desprenden gases inflamables
Clase 5.1:	Materias comburentes
Clase 5.2:	Peróxidos orgánicos
Clase 6.1:	Materias tóxicas
Clase 6.2:	Materias infecciosas
Clase 7:	Materias radiactivas
Clase 8:	Materias corrosivas
Clase 9:	Materias y objetos diversos

Cuadro 1. Nomenclatura de clases de materias peligrosas.

- Algunas mercancías peligrosas envasadas y embaladas en cantidades limitadas podrán ser objeto de exenciones totales, a condición de que se cumplan las disposiciones del capítulo 3.4. del ADR. Para identificar dicha exención cada bulto llevará de manera clara e indeleble el número ONU (número asignado por Naciones Unidas) precedido por las letras **“UN”** o las letras **“LQ”** (cantidades limitadas).

De esta forma, cuando encontremos este tipo de marcado en los bultos que contienen la mercancía, esta quedará exenta del cumplimiento de las disposiciones ADR.



Rombo indicativo del número “UN” en el embalaje de un producto fitosanitario

- Otra exención es la relacionada con las cantidades transportadas por unidad de transporte. Se trata de una **exención parcial** que se realiza por una operación matemática con los datos de las fichas de seguridad, obtenidos en función del **producto** en sí, **peligrosidad** y **cantidad**, dando como resultado un valor inferior o igual a 1000. El peligro que puede suponer un determinado producto es directamente proporcional a su embalaje, en este caso los fitosanitarios y fertilizantes se clasifican con distinto grupo de embalaje según el grado de peligrosidad. Existen tres grupos de embalajes:
 - Grupo de embalaje I: materias muy peligrosas.
 - Grupo de embalaje II: materias medianamente peligrosas.
 - Grupo de embalaje III: materias con grado menor de peligrosidad.

Cuadro 2. Tipos de embalajes.

Ejemplo práctico para el cálculo de la exención parcial:

Un empleado de una empresa agrícola compra en un establecimiento tres productos fitosanitarios, llamados A, B, y C con las cantidades respectivas de 1500 kilos, 500 kilos y 200 kilos. Para los tres productos, se nos entregan las correspondientes fichas de seguridad, donde en el apartado 14 de cada una de ellas se detalla la información relativa al transporte, siendo para cada producto fitosanitario la que se detalla a continuación:

Información al transporte	Producto A	Producto B	Producto C
Grupo de embalaje	sin grupo	grupo III	grupo II
Nº UN	sin peligro	3082	1219
LQ	0	28	28

Determinar si el empleado agrícola puede realizar el transporte de estos fitosanitarios bajo la exención parcial en la norma ADR, en caso de no poder hacerla comente que opciones puede tener.



Planteamiento y resultados:

Tres son los factores que van a influir para determinar si es posible o no la exención parcial: El producto en sí, el grupo de embalaje y la cantidad de producto. Con todo ello, el cálculo es el siguiente:

Para el producto **A**: Al figurar en el apartado 14 de la ficha de datos de seguridad como mercancía no sujeta al ADR, no precisa de número UN, ni catalogación del grupo de embalaje, esta mercancía por tanto está fuera del cálculo (factor 0):

$$1500 \times 0 = 0$$

En el producto **B**: Al tener número "UN" 3082 se trata de una mercancía con del grupo de embalaje III, categoría de transporte 3 (ver apartado 5.1. Anexo 1), el factor multiplicador es 1 (ver apartado 5.3. Anexo 3), para la cantidad a transportar es de 500 kilos, el resultado es:

$$500 \times 1 = 500$$

Por último el producto **C**: Al tener número "UN" 1219 es una mercancía con del grupo de embalaje II, categoría de transporte 3 (ver apartado 5.2. Anexo 2), el factor multiplicador es 3, (ver apartado 5.3. Anexo 3). Para la cantidad a transportar es de 200 kilos, el resultado es:

$$200 \times 3 = 600$$

Sumando los tres valores, se obtiene un resultado, que nos indica la posibilidad de obtener o no la exención parcial ADR.

$$0 + 500 + 600 = 1100$$

Este resultado al ser **mayor que 1000**, indica que **no** es posible la **exención** parcial bajo la norma ADR

En este caso, caben dos posibles opciones para realizar el transporte:

- Transportar los productos en **dos portes**, ejemplo: A y B por un lado y C por otro, de esta forma quedaría exento bajo la norma ADR.

- Realizar el transporte con un vehículo y conductor bajo la norma ADR, para lo cual deberá cumplir una serie de requisitos (Cuadro 3)

Los distribuidores de fitosanitarios disponen de **programas informáticos** donde a la vez que se prepara el albarán y carta de porte, de forma automática se realiza el cálculo que indica si el porte precisa de transporte **ADR** o está exento.

3.3. Carta de porte.

La carta de porte es un **documento fundamental en el transporte** de mercancías peligrosas. Este documento afecta a las partes que intervienen en el transporte, que son:

- **Expedidor:** persona física o jurídica por cuya orden o cuenta se realiza el envío de la mercancía peligrosa, para el cual se realiza el transporte, figurando como tal en la carta de porte.
- **Transportista:** persona física o jurídica que asume la obligación de realizar el transporte, contando a tal fin con su propia organización empresarial.
- **Cargador / descargador o destinatario:** persona física o jurídica bajo cuya responsabilidad se realizan las operaciones de carga y descarga de la mercancía.



El expedidor y el transportista deberán **guardar durante un año** la copia de la carta de porte, o bien los documentos generados por todos los transportes efectuados.

4. ALMACENAMIENTO

Son diferentes normativas las que pueden llegar a afectar al almacenamiento de los productos fitosanitarios, pero entre todas ellas hay que destacar el **Real Decreto 379/2001**, de 6 de abril por el que se aprueba el Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias (BOE 10 de mayo de 2001) y el **Real Decreto 105/2010**, de 5 de febrero, por el que se modifican determinados aspectos de la regulación de los almacenamientos de productos químicos y se aprueba la instrucción técnica complementaria MIE APQ-9 “almacenamiento de peróxidos orgánicos” (BOE 18 de marzo de 2010). Esta normativa tiene por objeto establecer las condiciones de seguridad de las instalaciones de almacenamiento, carga, descarga y trasiego de productos químicos peligrosos, entendiéndose por tales las sustancias o preparados considerados como peligrosos en el Reglamento, entre los que se encuentran los fitosanitarios.

El organismo responsable del cumplimiento de la actual legislación en materia de almacenamiento de los productos químicos peligrosos, como pueden ser los fitosanitarios, es la **Dirección General de Industria, Energía y Minas** que pertenece a la Consejería de Universidades, Empresa e Investigación de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.

Dependiendo del tamaño y características de las explotaciones agrícolas, pueden o



no estar sujetas al ámbito de aplicación del Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos (**APQ**). Las instalaciones destinadas al almacenamiento de productos químicos, generalmente del sector industrial o de las grandes explotaciones del sector agrario, en el caso de estar afectadas por el Reglamento APQ, deben de estar inscritas en el Registro de APQ de la citada Dirección General.

Almacenamiento de productos fitosanitarios

4.1. **Ámbito de aplicación del Reglamento APQ y excluidos. Aspectos destacados.**

El agricultor convencional o pequeña empresa agrícola debe de conocer, o estar bien asesorado sobre cuales son los **límites de almacenamiento** de los productos fitosanitarios entre otros productos químicos peligrosos de uso agrario, para saber si precisan de instalaciones sujetas al citado registro APQ y por tanto, cumplir con todas las disposiciones.



Por lo general no es el caso de las pequeñas explotaciones agrícolas convencionales de nuestra Región, pero no obstante sí deben cumplir determinadas medidas de seguridad como se comenta en el tema 10.

El Reglamento y sus instrucciones técnicas complementarias (ITCs) se aplicarán a las instalaciones de nueva construcción, así como a las ampliaciones o modificaciones de las existentes, no integradas en las unidades de proceso, y no serán aplicables a los productos y actividades para los que existan reglamentaciones de seguridad industrial específicas, que se registrarán por ellas.

Las sustancias afectadas por el APQ que son de extendido uso en el sector agrario, son:

Sustancias peligrosas **sin ITC** específica:

- Comburentes
- Sólidos tóxicos
- Peligrosos para el medio ambiente

ITC MIE **APQ-1**: Almacenamiento de líquidos inflamables (punto de inflamación inferior a 55° C) y combustibles (punto de inflamación igual o superior a 55° C): cualquier fitosanitario con pictogramas de riesgo de inflamabilidad.

ITC MIE **APQ-6**: Almacenamiento de líquidos corrosivos, ejemplo: *Ácidos nítrico y fosfórico*.

ITC MIE **APQ-7**: Almacenamiento de líquidos tóxicos: cualquier fitosanitario líquido con pictogramas de riesgo de toxicidad (T+, T y Xn).

Sustancias de uso común en el sector agrario afectadas por APQ

Quedan **excluidos** del ámbito de aplicación de este reglamento, además de los indicados en las diferentes ITCs, los almacenamientos de productos químicos de capacidad inferior a la que se indica a continuación:

- a) Sólidos fácilmente inflamables: 1.000 kg
- b) Sólidos tóxicos: clase **T+**, 50 Kg.; clase **T**, 250 Kg.; clase **Xn**, 1.000 Kg.
- c) Comburentes: 500 Kg.
- d) Sólidos corrosivos: clase a, 200 Kg.; clase b, 400 Kg.; clase c, 1.000 Kg.
- e) Irritantes: 1.000 Kg.
- f) Sensibilizantes: 1.000 Kg.



- g) Carcinogénicos: 1.000 Kg.
- h) Mutagénicos: 1.000 Kg.
- i) Tóxicos para la reproducción: 1.000 Kg.
- j) Peligrosos para el medio ambiente: 1.000 Kg.

Podrá sustituirse el proyecto por otro documento más sencillo en los almacenamientos con capacidad comprendida entre los valores que se indican en la siguiente tabla:

Productos	Capacidad en kg
Sólidos fácilmente inflamables	$1.000 \leq Q < 5.000$
Sólidos tóxicos:	
Clase T ⁺	$50 \leq Q < 250$
Clase T	$250 \leq Q < 1250$
Clase X _n	$1.000 \leq Q < 5.000$
Comburentes	$500 \leq Q < 2.500$
Sólidos corrosivos:	
Clase a	$200 \leq Q < 1.000$
Clase b	$400 \leq Q < 2.000$
Clase c	$1.000 \leq Q < 5.000$
Irritantes	$1.000 \leq Q < 5.000$
Carcinogénicos	$1.000 \leq Q < 5.000$
Sensibilizantes	$1.000 \leq Q < 5.000$
Mutagénicos	$1.000 \leq Q < 5.000$
Tóxicos para la reproducción	$1.000 \leq Q < 5.000$
Peligrosos para el medio ambiente	$1.000 \leq Q < 5.000$

Para cantidades superiores a las indicadas, el titular presentará ante la Dirección General de Industria, Energía y Minas un proyecto firmado por técnico competente. Si existe ITC, el proyecto se redactará conforme a ella.

Cada cinco años a partir de la fecha de puesta en servicio de la instalación para el almacenamiento de productos químicos, o de sus modificaciones o ampliaciones, su titular deberá presentar en la Dirección General de Industria, Energía y Minas un certificado de organismo de control autorizado donde se acredite la conformidad de las instalaciones.

El titular de la instalación tendrá cubierta, mediante la correspondiente póliza de seguro, la responsabilidad civil que pudiera derivarse del almacenamiento con cuantía por siniestro de 400.000 euros, que deberá ser actualizada anualmente de acuerdo con la variación de índice de precios al consumo. Esta póliza deberá tenerse suscrita en el momento en que se comunique la puesta en servicio.



Envase con contenido sólido de azufre
micro-molido, se trata de un sólido inflamable

4.2. Almacenamiento de productos fitosanitarios. Grupos y límites.

En la agricultura se precisa del uso de diversos productos fitosanitarios, todos ellos con procedencias, características y peligrosidad muy diversa. Para hacer más comprensible este apartado, se realiza la clasificación de tres grandes grupos más un apartado de catalogados, en el que se considera que se encuentran la mayoría de productos fitosanitarios peligrosos para su almacenamiento.

4.2.1. Sólidos peligrosos.

La mayoría de fitosanitarios comercializados en sólidos, como son las presentaciones en microencapsulados, polvo para espolvoreo o polvo mojable, quedan incluidos en este apartado. En el Reglamento de APQ no se hacen referencias específicas para el almacenamiento de estos productos. Por tal motivo las características del almacenamiento para estos productos quedan a disposición de las



recomendaciones del fabricante, incluidas en la ficha de datos de seguridad de cada producto, al código de buenas prácticas del almacenamiento, o a la ley o norma de reconocido prestigio que pueda afectarle. No obstante el Reglamento APQ indica los límites de almacenamiento para las exenciones y obligaciones APQ, en función del tipo y de la categoría de peligrosidad, tal y como se indicó en el apartado anterior en el párrafo de excluidos.

Fitosanitarios en forma sólida con diferente tipo de riesgo

4.2.2. Líquidos inflamables y combustibles APQ-1.

Existe un elevado número de productos fitosanitarios presentados en formulación líquida catalogados como inflamables y combustibles. Estos productos deben de almacenarse con especial precaución y **nunca se almacenarán junto a comburentes**, conociendo el punto de inflamación, que por lo general marcará su nivel de peligrosidad.



La clasificación de peligrosidad para líquidos inflamables y combustibles viene determinada por el **R.D. 379/2001** en el artículo 4 del APQ-1. Indicar que quedan exentos los productos cuyo punto de inflamación sea superior a 100° C, mientras que para los restantes sus límites de exención para APQ-1, son:

Clase	Exento (litros)	Memoria (litros) interior / exterior
B	< 50	< 300 / 500
C	< 250	< 3.000 / 5.000
D	< 1.000	< 10.000 / 15.000

Límites para el almacenamiento de productos APQ-1.

Para cantidades superiores a las indicadas, el titular presentará ante la Dirección General de Industria, Energía y Minas un proyecto firmado por técnico competente, compuesto por los documentos indicados en el Artículo 7 del APQ-1.

Las condiciones generales para el almacenamiento en recipientes móviles (aquellos con capacidad hasta 3.000 l, susceptibles de ser trasladados de lugar) se describen en el Artículo 51 de la APQ-1, incluyendo el almacenamiento conjunto.

Un tipo de almacenamiento de líquidos inflamables y combustibles en recipientes móviles son los armarios protegidos, con diferente baremo de exención que incluyen la clase A. Estos armarios serán homologados y con una resistencia mínima al fuego REI-5 conforme a la UNE-EN 1634-1. No se instalarán más de tres armarios de este tipo en la misma dependencia, a no ser que cada grupo de tres esté separado un mínimo de 30 m entre sí. En el caso de guardarse productos de la clase A es obligatoria la existencia de una ventilación exterior. La cantidad máxima de líquidos que puede almacenarse en un armario protegido es de **500 litros**. Las cantidades máximas permitidas dentro de un armario protegido, por clases de producto, son:

- 0,1 m³ (**100 litros**), de productos **clase A**
- 0,25 m³ (**250 litros**), de productos **clase B**
- 0,5 m³ (**500 litros**), de productos **clase C**
- la suma de A, B y C sin sobrepasar las cantidades de A y B especificadas anteriormente.

4.2.3. Líquidos corrosivos APQ-6



Los líquidos corrosivos, habitualmente usados en agricultura para el control del pH entre otros usos, se clasifican por su peligrosidad en tres clases (a, b y c) destinadas a su identificación para el almacenamiento, que coinciden esencialmente con la correspondiente a la clase 8 del ADR para el transporte de mercancías peligrosas por carretera.



Estas clasificaciones vienen correctamente indicadas en las fichas de seguridad de cada uno de los productos, y en ningún caso han de superarse las cantidades máximas autorizadas, si se pretende encontrarse dentro de las exenciones del Reglamento APQ. Los límites de exención para la autorización APQ, son:

Clase de corrosivo	Exento (litros)	Memoria (litros)
a	≤ 200	< 800
b	≤ 400	< 1.600
c	≤ 1000	< 4.000

Jerricanes plásticos (garrafas) con señalización de peligro por corrosivo-abrasivo

Para cantidades superiores a las indicadas, el titular presentará ante la Dirección General de Industria, Energía y Minas un proyecto firmado por técnico competente, que incluya los documentos indicados en el Artículo 5 del APQ-6.

Independientemente de quedar exento por el Reglamento APQ, se deben de cumplir unas **mínimas condiciones de seguridad**, específicas para este tipo de productos corrosivos.



Las condiciones generales para el almacenamiento en recipientes móviles (aquéllos con capacidad hasta 3.000 litros, susceptibles de ser trasladados de lugar) son:

- Los envases serán homologados para ADR, y agrupados mediante paletizado, envasado o empaquetado cuando sea preciso.
- Para el almacenamiento en interiores se dispondrá de un mínimo de dos accesos independientes con recorridos de evacuación inferiores a 25 metros o de un único acceso si la superficie de almacenamiento tiene menos de 25 m², y el recorrido de evacuación es inferior a 6 metros.
- Señalización de salidas, sin obstrucción de las salidas normales y de emergencia.
- Prohibido el almacenamiento conjunto de **sustancias incompatibles** en la misma pila.
- Instalación eléctrica conforme REBT (Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión), con ventilación natural o forzada por conductos exclusivos.



Altura limitada en el apilamiento de garrafas

- Limitar la altura máxima de almacenamiento, especialmente en el caso de garrafas.

- El suelo y los primeros 10 cm de las paredes deben ser resistentes y estancos al líquido, incluso en puertas y aberturas



4.2.4. Líquidos tóxicos APQ-7.

Los líquidos tóxicos, al igual que los líquidos corrosivos, se clasifican en tres grandes grupos (**Muy tóxicos (T+)-Tóxicos (T)-Nocivos (Xn)**). La utilización de fitosanitarios formulados en presentación líquida es muy significativa en agricultura, ya que suelen ser las más habituales por su facilidad de manejo y dosificación. El agricultor debe ser perfecto conocedor de los límites de almacenamiento para este tipo de productos, no superando las cantidades máximas de almacenamiento para estar dentro de las exenciones del APQ. En este apartado existe la posibilidad de aumentar la capacidad de almacenaje si se cumple con las medidas de seguridad indicadas a continuación. Los límites son:

Clase	Exento	Memoria	Proyecto
	(pero con medidas)	(simplificada o justificada)	
T+	<100 litros	<800 litros	≥800 litros
T	<250 litros	<1.600 litros	≥1.600 litros
Xn	<1.000 litros	<10.000 litros	≥10.000 litros

Límites para el almacenamiento de productos APQ-7.

Independientemente de las cantidades máximas para cada nivel, se debe tener en cuenta los siguientes grados de afección:

a) En el caso de quedar **exento**, además:

- El total de las tres clases de toxicidad (T+, T, y Xn) será igual o inferior a **600** litros.
- La suma de cocientes entre cantidades máximas almacenadas y permitidas será igual o inferior a uno.
- La cantidad máxima unitaria de los envases no podrá superar los 2 litros para la clase T⁺ y los 5 litros para la clase T.

b) Los **no inscritos** pero con medidas de seguridad APQ7 y los que cuentan con memoria simplificada o justificativa, también deberán cumplir que la suma de cocientes entre cantidades máximas almacenadas y permitidas sea inferior o igual a uno. En el caso de no cumplirse se precisará el proyecto técnico justificativo para el APQ7.

En caso de ser necesario el proyecto, el titular lo presentará ante la Dirección General de Industria, Energía y Minas, firmado por técnico competente y compuesto por los documentos indicados en el Artículo 6 del APQ-7



Envases de fitosanitarios con diferente clasificación toxicológica



Independientemente de quedar exento por el Reglamento APQ, se deben de cumplir unas **mínimas condiciones de seguridad** específicas para este tipo de productos líquidos tóxicos. Las condiciones para el almacenamiento en recipientes móviles (aquellos con capacidad hasta 3.000 litros, susceptibles de ser trasladados de lugar) son:

- Los envases serán homologados para ADR, y agrupados mediante paletizado.
- Para el almacenamiento en interiores se dispondrá de un mínimo de dos accesos independientes con recorridos de evacuación inferiores a 25 metros, o de un único acceso si la superficie de almacenamiento tiene menos de 25 m² y el recorrido de evacuación es inferior a 6 metros.
- Señalización de salidas, sin obstrucción de las salidas normales y de emergencia.
- Prohibido el almacenamiento de conjunto de sustancias incompatibles en la misma pila clasificadas con la toxicidad del producto de mayor riesgo. No almacenar tóxicos (T) y muy tóxicos (T+) sin otro riesgo, en el mismo sector de clases 2, 3, 4.2, 4.3, 5.1 y 5,2 de ADR, abonos a base de nitrato amónico, materiales con carga de fuego o medicamentos, piensos, alimentos, cosméticos y productos de consumo. Se deben sofocar con el mismo agente extintor compatible.
- Instalación eléctrica conforme REBT (Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión), con ventilación natural o forzada por conductos exclusivos.
- Limitar la altura máxima de almacenamiento, especialmente en el caso de garrafas.
- El suelo y los primeros 10 cm de las paredes deben ser resistentes y estancos al líquido, incluso en puertas y aberturas
- Drenado a lugar seguro de las aguas de extinción de incendios.
- Extintores de eficacia mínima 21A 144B con recorridos máximos de 15 metros.
- Almacenes al aire libre de tóxicos (T) y muy tóxicos (T+) deben distar mínimo 3 y 5 metros respectivamente de las aberturas de los edificios.
- Los sectores de almacenamiento al aire libre estarán separados por paredes REI90 (Norma Básica de la Edificación) de altura superior a un metro a la del almacenamiento o por separaciones de 10 metros.
- Se cumplirá cualquier otra condición de seguridad indicada por la Ficha de Datos de Seguridad del producto.



4.2.5. Sustancias químicas catalogadas.

En agricultura pueden utilizarse determinados productos, que con independencia de sus limitaciones para el almacenamiento por su clasificación de peligrosidad, tienen otras limitaciones debido a sus posibles usos ilícitos, como es el caso del permanganato potásico, utilizado en agricultura como fungicida o como oxidante para la limpieza de instalaciones y embalses de riego. Este tipo de productos está sujeto a la Ley 3/1996, de 10 de enero, sobre medidas de control de sustancias químicas catalogadas susceptibles de desvío para la fabricación ilícita de drogas. Cuando se supere la cantidad de consumo anual de **100 kilos de permanganato potásico para uso agrícola**, es obligatoria la inscripción en el registro de operadores de sustancias químicas catalogadas del Ministerio del Interior.



Envases de permanganato potásico con las pertinentes señalizaciones de peligro

5. AUTORIZACIÓN Y REGISTRO DE LOS PRODUCTOS FITOSANITARIOS

El marco legislativo europeo que rige el proceso de autorización y registro de los fitosanitarios lo constituyen el Reglamento (CE) n.º 1107/2009, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de octubre de 2009, relativo a la comercialización de productos fitosanitarios y por el que se derogan las Directivas 79/117/CEE y 91/414/CEE del Consejo, y la Directiva 2009/128/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de octubre de 2009, por la que se establece el marco de la actuación comunitaria para conseguir un uso sostenible de los plaguicidas.

Su transposición al ordenamiento jurídico español de la anterior Directiva viene dado por 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 (BOE 15 de septiembre de 2012). Esta disposición procede al desarrollo normativo de la Ley 43/2002 de 20 de noviembre, de sanidad vegetal.

5.1. Normativa en la autorización de los productos fitosanitarios.

El **Reglamento (CE) n.º 1107/2009** establece las normas aplicables a la autorización de productos fitosanitarios en su presentación comercial, y a su comercialización, utilización y control en la Comunidad Europea. El Reglamento aumenta el nivel de protección sanitaria y medioambiental, contribuye a una mayor protección de la producción agrícola, y amplía y consolida el mercado único de productos fitosanitarios.

Este Reglamento confirma la gran importancia que la Comisión Europea concede a la protección sanitaria y medioambiental, en el contexto de la comercialización armonizada de productos fitosanitarios. Además, pretende contribuir a la mejora de la producción agrícola.



El ámbito de aplicación del presente Reglamento abarca los productos fitosanitarios y sus sustancias activas.

5.2. Aspectos básicos de la autorización.



Ensayo de un fitosanitario para su autorización en frutales de hueso

El citado Reglamento establece los criterios de aprobación de las sustancias activas. Estos criterios hacen referencia a la eficacia de la sustancia, su composición, sus características, los métodos de análisis disponibles, la incidencia en la salud humana y el medio ambiente, la ecotoxicología, la importancia de los metabolitos y los residuos.

Los aspectos más relevantes que comprenden la autorización del producto fitosanitario son:

- La **concesión** de autorizaciones de comercialización de productos fitosanitarios son competencia del Gobierno de España.
- El **plazo** previsto para el examen de una solicitud de autorización de comercialización de un producto fitosanitario está limitado a 12 meses, prorrogable a seis meses.
- Las autorizaciones de comercialización tendrán una **validez** de 10 años y podrán renovarse.
- El principio de **reconocimiento** mutuo aplicado en el presente Reglamento permite al titular de una autorización comercializar el producto en el mercado de otro estado miembro en la medida en que las condiciones agrícolas, fitosanitarias y medioambientales entre las regiones implicadas sean comparables, es decir dentro de un mismo espacio o zona de influencia (la Unión Europea esta dividida en tres zonas de influencia que incluyen a varios estados miembros cada una de ellas).
- Al menos una vez cada tres meses, la administración **actualizará** los datos relativos a los productos fitosanitarios autorizados o retirados.
- Se podrá conceder una **autorización provisional** para la comercialización de productos fitosanitarios que contengan una sustancia activa que aún no haya sido aprobada.
- La clasificación, el **etiquetado** y el **envasado** de los productos fitosanitarios están sujetos a las disposiciones de la [Directiva 1999/45/CE relativa a los preparados peligrosos](#).



5.3. Registro Oficial de Productores y Operadores.

El Real Decreto 1311/2012, establece las disposiciones necesarias para llevar los registros de utilización de productos fitosanitarios y, asimismo, para la adecuación, mejora y simplificación de registros ya existentes, como el de **establecimientos y servicios plaguicidas** y el **libro oficial de movimiento de plaguicidas peligrosos**, instrumentos de apoyo imprescindibles para aplicar las políticas de consecución de la sostenibilidad y del control oficial en la utilización de productos fitosanitarios que se establecen desde Europa.

Atendiendo a ello se regula el Registro Oficial de Productores y Operadores fitosanitarios, sobre la base del anterior Registro de Establecimientos y Servicios Plaguicidas, creado por la Reglamentación Técnico-Sanitaria aprobada por Real Decreto 3349/1983, de 30 de noviembre, del que ya se ha segregado el Registro de Establecimientos y Servicios Biocidas, creado por el Real Decreto 1054/2002, de 11 de octubre, por el que se regulan el registro, autorización y comercialización de biocidas. El Registro de Establecimientos y Servicios Plaguicidas se suprime por la disposición derogatoria del Real Decreto 1311/2012, integrándose los datos en él existentes en el citado Registro Oficial.

5.3.- Estructura e inscripción del Registro.

La información del Registro se estructura en cuatro secciones que corresponden a cada uno de los grupos de actividades que engloba la normativa:

- a) En el sector **suministrador** (fabricantes, comercios y distribuidores).
- b) En el sector de **tratamientos** fitosanitarios (aplicadores).
- c) En el sector de **asesoramiento** fitosanitario.
- d) En el sector de **uso profesional** (usuarios profesionales).

Están **obligados a solicitar** la inscripción en el Registro toda persona física o jurídica, afectada por las siguientes actividades:

- a) Suministro de los medios de defensa fitosanitaria, excepto los equipos y maquinaria de aplicación, incluyendo la fabricación o producción, comercialización, logística, almacenamiento, distribución y venta o cesión en general.



Almacén de venta y distribución de fitosanitarios

TEMA 23

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	397
1.1. Métodos para identificar fitosanitarios ilegales.....	397
1.2. Riesgos asociados al uso de fitosanitarios ilegales.	398
2. INFRACCIONES, SANCIONES Y DELITOS	399
2.1. Ley 43/2002 de Sanidad Vegetal	399
2.2. Infracciones	401
2.3. Sanciones y delitos.....	404

OBJETIVOS

- Dar a conocer todos los riesgos que conlleva el uso de productos fitosanitarios ilegales.
- Que el manipulador sepa como identificar un producto ilegal.
- Dar a conocer la normativa que afecta a la utilización de productos fitosanitarios y de las responsabilidades en las que se puede incurrir.



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:

- 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.

Utilizar fitosanitarios **ilegales** tiene **graves** consecuencias



¡ PÉRDIDA de mercados ¡ CIERRE de explotaciones ¡ MULTAS millonarias para los infractores ¡
¡ DESTRUCCIÓN de empleo ¡ RIESGO para la salud y el medio ambiente ¡ MALA imagen de la agricultura ¡

NO USES fitosanitarios ilegales.
DENUNCIA a quien los use.



- 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

2.1. Ley 43/2002 de Sanidad Vegetal

La Ley de Sanidad Vegetal (Ley 43/2002) se publica en el BOE núm. 279 de 21 de diciembre de 2002.

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



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

En esta ley se señalan los mecanismos de prevención y lucha contra plagas indicando las obligaciones de los agricultores de vigilar sus cultivos y facilitar toda clase de información a la administración. También se regulan los intercambios con terceros países exigiéndose el correspondiente pasaporte fitosanitario. Además, establece las condiciones que deben cumplir los medios de defensa fitosanitaria para su comercialización y uso, como estar autorizados y etiquetados y ser utilizados adecuadamente, teniendo en cuenta las buenas practicas fitosanitarias y demás condiciones determinadas en su autorización de acuerdo con los principios de lucha integrada.



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

- Estar en posesión de la titulación universitaria para ejercer como técnico competente en materia de sanidad vegetal o bien disponer de personal que lo posea.
- Cumplir los requisitos establecidos para el almacenamiento y comercialización.
- Suministrar los productos fitosanitarios solamente a personas o entidades que cumplan las condiciones y requisitos legalmente exigibles para su tenencia o utilización.
- Respecto a la utilización de productos fitosanitarios, se establecen las condiciones que son exigibles para los usuarios y quienes manipulen estos productos:
- Estar informados de las indicaciones o advertencias que figuran en las etiquetas e instrucciones de uso.
- Aplicar las buenas prácticas fitosanitarias.
- Cumplir los requisitos de capacitación exigidos
- Observar los principios de lucha integrada que resulten aplicables y cumplir las disposiciones relativas a la eliminación de envases vacíos.

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

La Ley de Sanidad Vegetal contempla un régimen de inspecciones, infracciones y controles que corresponderán a los órganos competentes de las Comunidades Autónomas. En general regula las inspecciones y programas sistemáticos de vigilancia en la fabricación, comercialización y utilización de los medios de defensa fitosanitaria y, particularmente, el cumplimiento de las buenas prácticas fitosanitarias, así como la vigilancia de los niveles de residuos presentes en los vegetales y sus transformados.

Existen tres programas de vigilancia coordinados desde la Administración Central y que ejecutan las distintas CC.AA. que afectan a:

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



Competencias de los inspectores

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

Obligaciones de las personas inspeccionadas

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

2.2. Infracciones

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.



Operación de la Guardia Civil contra el tráfico de fitosanitarios ilegales.



2.3. 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.

Artículo 63. Multas coercitivas

En el caso de que el interesado no ejecute las obligaciones establecidas en la presente Ley o que la autoridad competente decida aplicar las medidas establecidas en el artículo 18 o la adopción de las medidas cautelares previstas en el artículo 48, podrá requerir a los afectados para que en un plazo suficiente procedan al cumplimiento de aquéllas, con apercibimiento de que, en caso contrario, se impondrá una multa coercitiva, con señalamiento de su cuantía en cada caso y hasta un máximo de 3.000 euros, sin perjuicio de las sanciones aplicables, en su caso.

Además de las sanciones aplicables, si el interesado no ejecuta las obligaciones establecidas por la Ley, se le pondrán imponer multas coercitivas con importe máximo del 20% de la multa fijada por la infracción correspondiente.


AGROALIMENTARIA

32

FORMACION

Región de Murcia

APLICACIÓN DEL AUTOCONTROL BASADO EN LOS PRINCIPIOS DE APPCC EN EXPLOTACIONES AGRÍCOLAS E INDUSTRIAS DE FRUTAS Y HORTALIZAS (NIVEL 1)



AGROALIMENTARIA

33

FORMACION

Región de Murcia

APLICACIÓN DEL SISTEMA DE AUTOCONTROL APPCC EN INDUSTRIAS DE FRUTAS Y HORTALIZAS (NIVEL 2)



AGROALIMENTARIA

34

FORMACION

Región de Murcia

LA CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS POR NITRATOS PROCEDENTES DE FUENTES DE ORIGEN AGRARIO



AGROALIMENTARIA

35

FORMACION

Región de Murcia

ANÁLISIS DE ALIMENTOS
Fundamentos



Ciclo Formativo de "Procesos y Calidad en la Industria Alimentaria"


AGROALIMENTARIA

36

FORMACION

Región de Murcia

ANÁLISIS DE ALIMENTOS
Procedimientos



Ciclo Formativo de "Procesos y Calidad en la Industria Alimentaria"

AGROALIMENTARIA

37

FORMACION

Región de Murcia

MANIPULADOR DE PRODUCTOS FITOSANITARIOS
Nivel Básico



MANUAL PARA EL ALUMNO

PUBLICACIONES DE LA SERIE FORMACIÓN AGROALIMENTARIA

- Nº 1.- Manipulador de productos fitosanitarios. Nivel Básico (Manual del profesor).
- Nº 2.- Poda y sistemas de formación en los frutales de hueso.
- Nº 3.- Recomendaciones de buen uso y seguridad en los equipos de tratamiento fitosanitario.
- Nº 4.- Manipulador de productos fitosanitarios. Nivel Básico (Manual del alumno).
- Nº 5.- Manipulador de productos fitosanitarios. Nivel Cualificado (Manual del profesor).
- Nº 6.- Manipulador de productos fitosanitarios. Nivel Cualificado (Manual del alumno).
- Nº 7.- Prevención de Riesgos Laborales en el puesto de trabajo. Manejo seguro del tractor.
- Nº 8.- Manipulador de plaguicidas de uso ganadero. Nivel Básico (Manual para el alumno).
- Nº 9.- Manipulador de plaguicidas de uso ganadero. Nivel Básico (Manual para el profesor).
- Nº 10.- Normas básicas de la condicionalidad.
- Nº 11.- Plagas y enfermedades de limón y pomelo en la Región de Murcia.
- Nº 12.- Bienestar animal en el transporte.
- Nº 13.- Técnica de atomización según volumen vegetativo (T.R.V.).
- Nº 14.- La fertirrigación del limonero.
- Nº 15.- Plagas y enfermedades de la vid en la Región de Murcia.
- Nº 16.- Manejo y mantenimiento de instalaciones de riego localizado.
- Nº 17.- Iniciación a la cata de vinos.
- Nº 18.- Sistemas de gestión de calidad en explotaciones agrícolas.
- Nº 19.- Manual del curso de manipulador de frutas y hortalizas.
- Nº 20.- Sistemas de gestión de calidad y seguridad en centrales hortofrutícolas.
- Nº 21.- Prevención de Riesgos Laborales en el puesto de trabajo. Manejo seguro de carretillas elevadoras.
- Nº 22.- Valoración morfológica en ganado caprino lechero. Cabra murciano-granadina.
- Nº 23.- Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico (APPCC) en explotaciones agrícolas.
- Nº 24.- Guía de Primeros Auxilios en el sector agrario y agroalimentario.
- Nº 25.- Transporte y almacenamiento de productos químicos para uso agrario.
- Nº 26.- Ecoeficiencia energética en las empresas agroalimentarias.
- Nº 27.- Obligaciones medioambientales en explotaciones agrarias y centrales hortofrutícolas.

- Nª 28.- Aceite de oliva virgen. Guía básica para catar.
- Nª 29.- Iniciación a la Apicultura.
- Nº 30.- Plagas y enfermedades de los cítricos en la Región de Murcia.
- Nº 31.- Seguridad laboral en explotaciones ganaderas.
- Nº 32.- Aplicación del autocontrol basado en los principios de APPCC en Explotaciones Agrícolas e Industrias de Frutas y Hortalizas (nivel 1).
- Nº33.- Aplicación del sistema de autocontrol APPCC en Industrias de Frutas y Hortalizas (nivel 2)
- Nª 34.- La contaminación de las aguas por nitratos procedentes de fuentes de origen agrario.
- Nª 35.- Análisis de alimentos. Fundamentos
- Nª 36.- Análisis de alimentos. Procedimientos.
- Nª 37.- Manipulador de productos Fitosanitarios. Nivel básico



Consejería de Agricultura y Agua

