

Manipulador de **PRODUCTOS FITOSANITARIOS** Nivel Básico



SERVICIO TÉCNICO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL
Área de Agricultura, Ganadería y Pesca

Depósito Legal

TF 196/2014

Edición Febrero 2014.

Imprime

GRAFIEXPRESS, S.L.

WEB:

<http://www.grafiexpress.net>

Mail to:

info@grafiexpress.net

MANIPULADOR DE PRODUCTOS FITOSANITARIOS

Nivel básico



Cada vez es mayor la preocupación por hacer un buen uso de los fitosanitarios y tomar conciencia de los potenciales peligros que su uso tiene para el medioambiente y la salud de los agricultores y consumidores.

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 como objetivos

- 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.
- Regular la comercialización, la utilización y el uso racional y sostenible de los productos fitosanitarios

Una de los aspectos que se definen en el decreto es la formación que deben tener los usuarios y los vendedores de productos fitosanitarios, estableciéndose cuatro niveles: básico, cualificado, fumigador y piloto aplicador. Las personas que superen la formación en cualquiera de los niveles reciben un Carnet de Manipulador de Fitosanitarios.

Este manual pretende

- Contribuir a un mejor uso de los plaguicidas y al desarrollo de una agricultura respetuosa con el medio ambiente y con la salud de agricultores y consumidores.
- Servir de guía a las personas que quieran obtener el Carnet de **MANIPULADOR DE PRODUCTOS FITOSANITARIOS nivel Básico**

Este manual ha sido elaborado por los siguientes autores, Agentes de Extensión Agraria del Cabildo Insular de Tenerife:

Belarmino Santos Coello
Carmen Calzadilla Hernández
Santiago Perera González
Agueda Coello Torres
Arturo Guancho García
M^a Eugenia Trujillo García
Victoria Calzadilla Hernández
Nuria García Plasencia
Fernando Rodríguez de Acuña y Pego
Eduardo Pérez Álvarez

INDICE

1. PLAGAS DE LOS CULTIVOS: CLASIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN	3
2. PRODUCTOS FITOSANITARIOS. CLASIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN.....	13
3. BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES EN RELACIÓN A LA PRESERVACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES, BIODIVERSIDAD, FLORA Y FAUNA. ELIMINACIÓN DE ENVASES.....	29
4. PELIGROSIDAD DE LOS PRODUCTOS FITOSANITARIOS PARA LA SALUD DE LAS PERSONAS	45
5. MEDIDAS PARA REDUCIR LOS RIESGOS SOBRE LA SALUD.....	59
6. MÉTODOS DE CONTROL DE PLAGAS, INCLUYENDO LOS MÉTODOS ALTERNATIVOS. TRATAMIENTOS FITOSANITARIOS: PREPARACIÓN, MEZCLA Y APLICACIÓN	71
7. MÉTODOS DE APLICACIÓN DE PRODUCTOS FITOSANITARIOS. FACTORES A TENER EN CUENTA PARA UNA APLICACIÓN EFICIENTE Y CORRECTA	93
8. EQUIPOS DE APLICACIÓN: DESCRIPCIÓN Y FUNCIONAMIENTO	105
9. LIMPIEZA, MANTENIMIENTO E INSPECCIONES PERIÓDICAS DE LOS EQUIPOS.....	119
10. SECUENCIA CORRECTA DURANTE EL TRANSPORTE, ALMACENA- MIENTO Y MANIPULACIÓN DE LOS PRODUCTOS FITOSANITARIOS	125
11. TRABAJO Y SALUD. NORMATIVA SOBRE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	131
12. MÉTODOS PARA IDENTIFICAR LOS PRODUCTOS FITOSANITARIOS ILEGALES. RIESGOS ASOCIADOS A SU USO. INFRACCIONES, SANCIONES Y DELITOS.....	137
AUTOEVALUACIÓN.....	143
CORRECCIÓN AUTOEVALUACIÓN	163

UNIDAD DIDÁCTICA 1. PLAGAS DE LOS CULTIVOS: CLASIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN

Objetivos de esta unidad didáctica

- Conocer el concepto de plaga y su clasificación.
- Distinguir los diferentes tipos de organismos que pueden constituir una plaga.
- Identificar las principales plagas de los cultivos en Canarias.

1. Introducción: Concepto de plaga

El concepto genérico de “**plaga**” designa a cualquier organismo que afecta a un cultivo, ya sea de forma directa o indirecta, causándole pérdidas económicas. Las plagas pueden clasificarse según el agente que las produce o según el tipo de daño que causan.

Las plagas pueden clasificarse según el agente que lo produce en:

- **ANIMALES INVERTEBRADOS** (insectos, ácaros, nemátodos, gasterópodos).
- **ORGANISMOS PATÓGENOS O ENFERMEDADES** (hongos, bacterias, virus).
- **MALAS HIERBAS.**
- **ANIMALES VERTEBRADOS** (roedores, pájaros...).

o según el tipo de daño que causan en:

- **PLAGA DIRECTA O INDIRECTA.**

2. Clasificación según el agente que lo produce

Animales invertebrados (insectos, ácaros, nemátodos, gasterópodos)

INSECTOS: Constituye el grupo más abundante de especies (se conocen cerca de un millón de ellas) y es el más importante desde el punto de vista agronómico por contener especies muy perjudiciales a los cultivos. Los adultos de estos insectos poseen tres pares de patas y tienen el cuerpo dividido en tres regiones: cabeza, tórax y abdomen. Asimismo, poseen un par de antenas y pueden tener alas o no.

Entre los insectos más importantes destacan las moscas blancas, los pulgones, los trips, las cochinillas, las orugas y polillas, los escarabajos (gorgojos y picudos) y la mosca de la fruta. Seguidamente se describen los más importantes en Canarias:

Moscas blancas: Las moscas blancas son una de las plagas más importantes de las hortalizas y también de algunos frutales subtropicales como platanera o mango. En hortalizas además de producir daños directos son capaces de transmitir virus. Los adultos son pequeños insectos (1 milímetro), con el cuerpo amarillo y las alas blancas. Las especies más importantes en cultivos hortalizas son *Trialeurodes vaporariorum* y

Bemisia tabaci. Las moscas blancas que atacan a los frutales subtropicales se les denominan moscas blancas espirales y son de mayor tamaño (2-3 milímetros) que las moscas blancas de las hortalizas.



Adultos de mosca blanca en hortalizas: izquierda: *Trialeurodes vaporariorum*. Derecha: *Bemisia tabaci*



Adultos y ninfas de moscas blancas espirales en frutales subtropicales.
Izquierda: *Aleurodicus dispersus*. Derecha: *Aleurodicus floccissimus*.

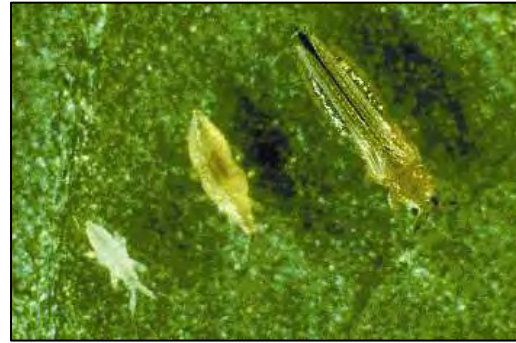
Pulgones: Existen varias especies de pulgones que pueden atacar a nuestros cultivos. Además de causar daños directos por su alimentación, son capaces de transmitir virus que pueden dañarlas gravemente. Los pulgones son pequeños insectos de aproximadamente 1 a 2 milímetros de longitud, de forma globosa, de color diverso, verdoso hasta rojizo, con o sin alas. Los pulgones se alimentan de la savia de las plantas, normalmente en las partes más tiernas.



Trips: Existen varias especies de trips que pueden atacar a nuestros cultivos. De ellas las más importantes en Canarias son el trips occidental de las flores (*Frankliniella occidentalis*), el trips de la cebolla (*Thrips tabaci*) y el trips de la platanera (*Hercinothrips femoralis*). La primera especie es bastante peligrosa, ya que transmite virus que pueden afectar gravemente a los cultivos. Los trips son pequeños insectos de aproximadamente 1 mm de longitud, de color blanco o amarillizo a marrón, con alas parecidas a peines. Las larvas se parecen mucho a los adultos, pero son más pequeñas y no tienen alas.



Adulto del trips occidental de las flores.



Diferentes estadios de trips.

Orugas: Son las formas inmaduras de las mariposas y polillas. Las orugas se alimentan de brotes, hojas y frutos de las plantas cultivadas. Las orugas en general sólo provocan daños directos, que son especialmente importantes cuando atacan al fruto o a plantas recién transplantadas. Entre las orugas y polillas que producen más daños en Canarias se encuentran la lagarta de la platanera (*Chrysodeixis chalcites*) que también afecta al tomate y otros cultivos, la polilla de la col (*Plutella xylostella*), la polilla guatemalteca de la papa (*Tecia solanivora*) y la polilla del tomate (*Tuta absoluta*).



Orugas: Lagarta de la platanera (izquierda) y polilla del tomate (derecha)



Adultos: Polilla de la papa (izquierda) y polilla de la col (derecha)



Cochinillas: Chupan los jugos o savia de las plantas y son plagas que afectan a muchos cultivos. Se distinguen dos tipos principales de cochinillas: las cochinillas blandas y las cochinillas escudo.

Entre las cochinillas blandas más importantes en Canarias están la cochinilla de la platanera (*Dysmicoccus grassii*), el melazo en viña y cítricos (*Planoccocus citri*) y la cochinilla acanalada en cítricos (*Icerya purchasi*).

Entre las cochinillas escudo están la cochinilla de la nieve en mango (*Aulacaspis tubercularis*) y serpetas y caparretas en cítricos y olivos.



Cochinilla en platanera (blanda)



Cochinilla de la nieve del mango (de escudo)



Melazo en viña



Cochinilla acanalada en cítricos

Escarabajos: Dentro de la familia de los escarabajos, el picudo de la platanera (*Cosmopolites sordidus*) es especialmente dañino en Canarias. El adulto es de color negro y la larva produce el daño alimentándose de la cabeza o corno de la platanera.



Adulto del picudo (izquierda y larva (derecha)



Mosca de la fruta: Dentro de la familia de las moscas, existe una especialmente dañina para los cultivos de frutales templados y tropicales. Es la mosca de la fruta (*Ceratitis capitata*). El adulto es una mosca de menor tamaño que la doméstica y de vivos colores. La hembra pone los huevos en los frutos. De estos huevos nacerán las larvas de color blanco de 8 milímetros de longitud que se alimentan de la pulpa y provoca la caída prematura del fruto.



Adulto de la mosca de la fruta (izquierda y larvas en fruta de durazno (derecha)



ÁCAROS: Son pequeñas arañas, difíciles de ver a simple vista (0.5 milímetros). Los ácaros (como las arañas) tienen cuatro pares de patas y no son insectos. No poseen antenas ni alas. Normalmente viven formando colonias y la mayoría puede formar telarañas en ataques graves. Entre los ácaros más importantes en Canarias están las arañas rojas, principalmente, *Tetranychus urticae* que atacan a casi todos los cultivos hortícolas y árboles frutales, y el ácaro cristalino del aguacate (*Oligonychus perseae*).



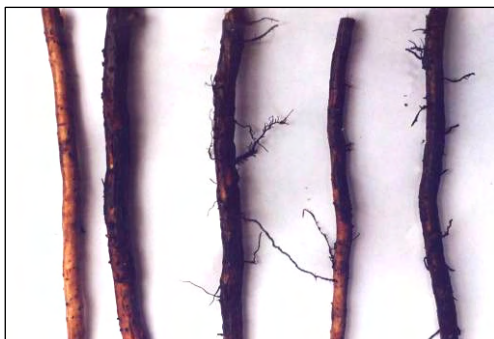
Ácaro cristalino del aguacate. Huevos, larvas y adultos (izquierda). Daños en hoja (derecha)



Araña roja. Huevos, larvas y adultos

Daños en hoja de higuera

NEMÁTODOS: Son gusanos microscópicos que viven en el suelo y atacan a las raíces, pudiendo producir daños en la mayor parte de las especies cultivadas tanto hortícolas como frutales. Los nematodos no se ven, sólo se ven los daños.



Daños de nematodos en raíces de platanera.



Daños de nematodos en raíces ("batatilla")



Daños de nematodos en zanahoria (malformaciones)

GASTERÓPODOS: De este tipo de animales, las babosas y caracoles pueden producir daños al raspar la superficie de hojas, flores, frutos, semillas y partes subterráneas. Son especialmente problemáticos en zonas húmedas.



Caracoles en viña



Babosa

Organismos patógenos o enfermedades (hongos, bacterias, virus, fitoplasmas)

HONGOS: Son los que con mayor frecuencia afectan a los cultivos. Entre los hongos más importantes en Canarias se encuentran: el oidio o ceniza en la viña, el mildiu o chamusca en la papa y de la viña, la marchitez del aguacate o el mal de Panamá de la platanera.



De izquierda a derecha: Ceniza en viña, lepra en durazno, mildiu o chamusca en papa.



De izquierda a derecha: mancha amarilla en tomate, mildiu en pepino, botritis en viña



De izquierda a derecha: fitoftora en nogal, fusarium en tomate y mal de Panamá en platanera

BACTERIAS: Entre las enfermedades producidas por bacterias y presentes en Canarias se encuentran el pie negro en papa y la necrosis apical del mango. Las bacterias suelen requerir condiciones húmedas y cálidas.



Derecha: Pie negro en papa.

Izquierda arriba: Necrosis apical en mango.

Izquierda abajo: Pseudomonas en tomate



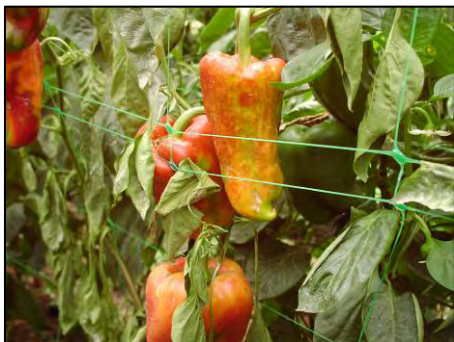
VIRUS: Los virus son enfermedades que producen, entre otros síntomas, amarillos, manchas en fruta, deformaciones en hojas y enanismo. Se transmiten de plantas enfermas a sanas por la picadura de insectos (pulgones, moscas blancas y trips, sobre todo), por el uso de semillas o material vegetal de plantas enfermas (virosis en batata) o simplemente por contacto.



Virus del enrollado. Papa



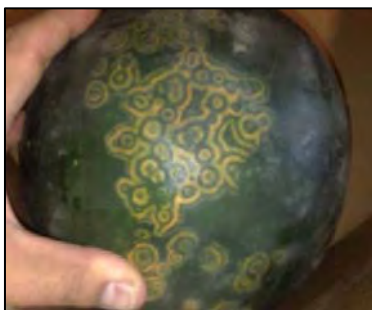
Virus de la cuchara. Tomate



Virus del bronceado. Pimiento



Virus del bronceado. Lechuga



Virus de la necrosis anular de la papaya en sandía



Virosis en batata

Malas hierbas

Las malas hierbas también se denominan adventicias, arvenses, indeseables o malezas. Se clasifican en función del ciclo biológico de la planta en:

- Anuales (ciclo menos de 1 año de vida).
- Bianuales (ciclo comprendido entre 1 a 2 años).
- Perennes o vivaces (viven más de 2 años).

Otra clasificación se realiza en base a la morfología de la hoja, teniendo:

- Malas hierbas de hoja ancha.
- Malas hierbas de hoja estrecha.



Hoja estrecha. Izquierda: grama (vivaz). Centro: juncia o chufra (vivaz). Derecha: pega-pega (anual)



Hoja ancha:
Izquierda: Ortiga
(anual).
Derecha: Correguela
(vivaz)



Hoja ancha anuales. Izquierda: santasnoches. Centro: verdolaga. Derecha: cenizo

ANIMALES VERTEBRADOS:

Dentro de los animales vertebrados, los daños en cultivos se pueden deber principalmente a roedores, aunque en determinadas zonas y condiciones pueden haber problemas con conejos, aves (pájaros) y reptiles (lagartos).

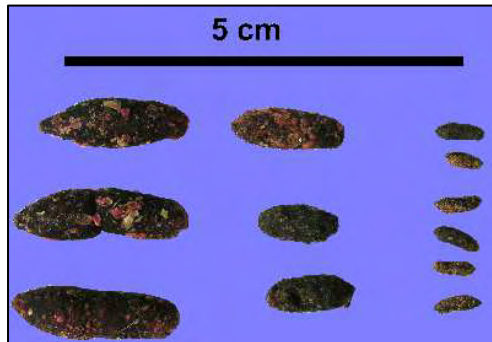


Sólo se pueden aplicar productos fitosanitarios para controlar ratones y ratas. Los lagartos y muchas aves son especies protegidas y se deben usar medidas de control diferentes de los fitosanitarios.

ROEDORES: Los roedores que suelen causar daños en cultivos suelen ser ratas (rata parda y rata negra) y ratones. Hay que saber distinguirlos para un control eficaz.



Ratón de campo



Tamaño de los excrementos de rata parda, rata negra y ratón

Clasificación según el tipo de daño que causa

PLAGA DIRECTA: Cuando la especie daña a los órganos de la planta que el hombre va a cosechar. Es el caso de las larvas de las moscas de fruta que atacan los frutos o de la polilla guatemalteca de la papa que ataca los tubérculos de la papa.



Daños en duraznos por mosca de la fruta.



Papas afectadas por polilla guatemalteca.

PLAGA INDIRECTA: Daña órganos de la planta que no se cosechan, pero que afecta al rendimiento de la planta o a la calidad de la producción. Es el caso del ácaro cristalino del aguacate o del picudo de la platanera que ataca las hojas y la cabeza respectivamente y no al fruto.



Daños en hojas de aguacate por ácaro cristalino.



Daños por picudo en la cabeza de la platanera.

UNIDAD DIDÁCTICA 2. PRODUCTOS FITOSANITARIOS. CLASIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN.

Objetivos de esta unidad didáctica

- Conocer las características básicas de los productos fitosanitarios.
- Saber distinguir el tipo de producto a elegir en función del problema fitosanitario.
- Interpretar una etiqueta de un producto fitosanitario.

1. Introducción

Todo agricultor debe ser consciente de que nunca podrá conseguir la protección total de su cultivo. Por ello, hay que admitir unas pérdidas que no compensan el coste de disminuir la plaga por debajo de un cierto nivel.

El control de los parásitos en los cultivos se puede realizar con distintos procedimientos de protección como son las acciones institucionales, las prácticas agronómicas, los medios físicos, la lucha biológica, etc.

El uso de productos fitosanitarios o plaguicidas **es uno más** de los procedimientos existentes en la protección de cultivos.



2. Definición de producto fitosanitario

Se entiende por productos fitosanitarios o plaguicidas las sustancias o ingredientes activos, así como las los preparados o formulaciones que contengan una o más sustancias activas presentados en la forma en que se ofrecen para su distribución a los usuarios, destinadas a cualquiera de los siguientes fines:

- Combatir los agentes nocivos para los vegetales y prevenir su acción.
- Favorecer o regular la producción vegetal.
- Conservar los productos vegetales, incluida la protección de la madera.
- Destruir los vegetales perjudiciales o prevenir su desarrollo (malas hierbas).
- Influir en el proceso vital de los vegetales de forma distinta a los nutrientes.

No se consideran productos fitosanitarios los fertilizantes, abonos foliares y conservadores de los alimentos.

Los productos fitosanitarios son una parte de los llamados **medios de defensa fitosanitaria**, destinados a controlar los organismos nocivos. Incluye el uso de organismos vivos, equipos, maquinaria de aplicación, dispositivos y otros elementos.

3. Clasificación de los productos fitosanitarios.

Los productos fitosanitarios se pueden clasificar atendiendo a diferentes criterios. Como son el tipo de problema que pueden resolver o su forma de actuación. A continuación se detallan algunas de estas clasificaciones.

Según el agente sobre el que actúan

Una primera clasificación es teniendo en cuenta el problema (plaga o enfermedad) sobre el que actúan. En la siguiente tabla se presenta esta clasificación, teniendo en cuenta los grupos que se citaban en la Unidad 1.

Tipo de fitosanitario	Problema que controlan
Insecticidas	Insectos
Acaricidas	Ácaros
Nematicidas	Nematodos
Fungicidas	Hongos
Bactericidas o antibióticos	Bacterias
Herbicidas	Malas hierbas
Molusquicidas o helicidas	Caracoles y babosas
Rodenticidas	Ratas y ratones



Algunos productos fitosanitarios pueden actuar sobre más de un grupo. Normalmente suelen haber productos insecticidas-acaricidas (controlan algunos insectos y ácaros), insecticidas-nematicidas (insectos y nematodos) o fungicidas-bactericidas (hongos y bacterias).

Según el modo de acción

Los productos fitosanitarios se pueden clasificar en función de sus características químicas que determinan la forma específica en que controlan a la plaga, enfermedad o mala hierba.

El modo de acción de un producto fitosanitario es el punto del metabolismo en que ataca al organismo nocivo. En el caso de insectos y ácaros, el producto puede atacar a su respiración, su sistema muscular, su sistema digestivo, su reproducción o su desarrollo (metamorfosis).

Existen 24 modos de acción en insecticidas y acaricidas, 12 modos de acción en fungicidas y 15 modos de acción diferentes en herbicidas.

Los productos de cada grupo químico tienen unos modos de acción determinados. El conocimiento del modo de acción de cada producto fitosanitario es muy importante

para evitar que una plaga o enfermedad deje de ser sensible a la acción del producto (RESISTENCIAS).

Existen en internet páginas web específicas donde se puede consultar a que Modo de Acción pertenece cada fitosanitario:

Para insecticidas y acaricidas: Página Comité para la resistencia de insecticidas (IRAC). En español.

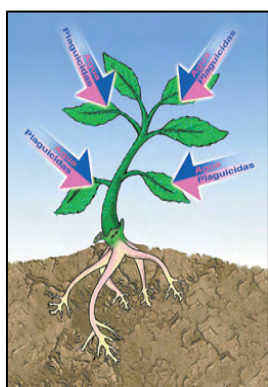
Para fungicidas: Página Comité para la resistencia a los fungicidas (FRAC). En inglés.

Para herbicidas: Página Comité Europeo para la resistencia a los herbicidas (EHRAC). En inglés.

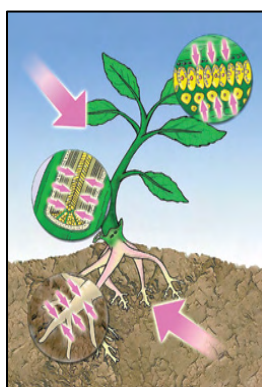
Según su comportamiento en la planta

Una característica muy importante del plaguicida es su comportamiento una vez aplicado sobre el vegetal, en concreto su capacidad de moverse dentro de la planta. Tendríamos, de menor a mayor movilidad:

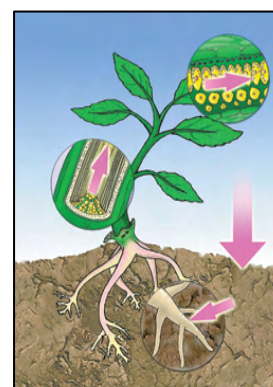
- **Productos de contacto o superficiales:** estos productos no se mueven, quedando en la superficie de la planta. Se pueden lavar con las lluvias o el riego por aspersión y necesitan que la aplicación llegue a toda la planta.
- **Penetrantes o translaminares:** una vez aplicado el fitosanitario se introduce dentro de la planta, pero sin moverse a otras zonas. Si se aplican sobre un lado de la hoja, llegan como máximo al otro lado. Estos productos no se lavan con lluvias posteriores a unas horas tras la aplicación.
- **Sistémicos:** el plaguicida, una vez aplicado, penetra y se incorpora al flujo de savia, pudiendo llegar a toda la planta. Los productos sistémicos no se lavan con lluvias posteriores a unas horas tras la aplicación. No es necesaria una aplicación tan perfecta sobre el vegetal como en los productos de contacto y penetrantes.



Producto de contacto



Producto penetrante



Producto sistémico

Según su especificidad sobre el parásito

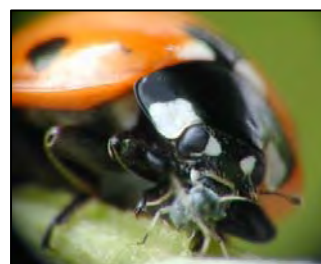
Los plaguicidas también pueden clasificarse por la cantidad de diferentes parásitos que puedan llegar a controlar. Así podemos hablar de:

- **Productos polivalentes o de amplio espectro:** Estos plaguicidas actúan sobre muchos tipos diferentes de parásitos. Un insecticida de amplio espectro

sería por ejemplo, un producto que controlara moscas blancas, orugas, trips, pulgones y cochinilla. No se debe confundir que un producto esté autorizado para muchos cultivos con que sea polivalente.

Este tipo de productos puede provocar la destrucción de un gran número de insectos que no son plaga, provocando además un desequilibrio biológico, que puede llevar a que parásitos que no eran importantes se conviertan en peligrosas plagas al desaparecer sus depredadores.

- **Productos específicos o selectivos:** Estos fitosanitarios actúan sobre uno o dos tipos de parásitos. Un insecticida selectivo sería un producto que sólo controlara pulgones. Estos productos suelen ser mucho más respetuosos con la llamada fauna útil, formada por otros insectos o vertebrados que se alimentan de las plagas o que ayudan a las plantas en su polinización.



Los productos específicos respetan la fauna útil

En la actualidad, la lucha contra los problemas fitosanitarios se orienta a plaguicidas específicos que no entorpezcan la labor de la fauna útil.

Muchos de los productos de nueva introducción en el mercado son específicos.

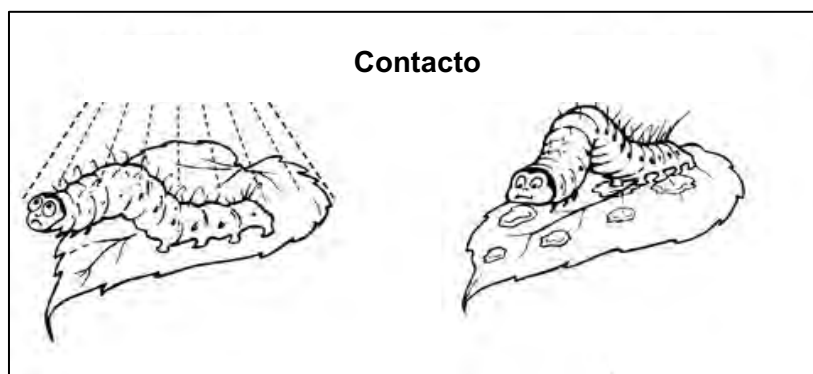
Otras clasificaciones

Hay otras clasificaciones específicas para algunos tipos de fitosanitarios, que indican su forma de acción o el momento óptimo para su aplicación:

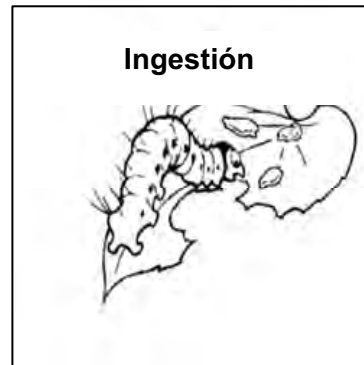
En insecticidas y acaricidas:

Se pueden clasificar los insecticidas **según la vía de entrada** en el insecto en:

- **Por contacto.** El producto actúa sobre la plaga al entrar en contacto con éste, entrando por la cutícula. Para que estos productos sean efectivos deben repartirse muy bien por la planta para poder así alcanzar directamente al insecto o ácaro o bien que se intoxique al pasar por zonas tratadas.



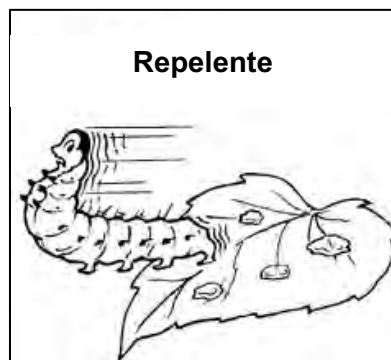
- **Por inhalación.** El producto actúa cuando el parásito lo respira. No hay muchos fitosanitarios con este modo de acción.
- **Por ingestión.** El producto actúa cuando el parásito lo ingiere, por ejemplo al comer una parte del vegetal tratada. Estos productos no requieren alcanzar directamente a la plaga.



Muchos productos tienen varias vías de entrada al insecto, pudiendo encontrar, por ejemplo, una cantidad importante de insecticidas que actúan por contacto y por ingestión. A este tipo de productos se les denomina a veces, productos mixtos.

Algunos insecticidas tienen una acción sobre el comportamiento del insecto, haciendo que el cultivo le sea más o menos apetecible. Tendríamos así:

- **Productos repelentes.** Alguna característica del fitosanitario hace que el cultivo no resulte atractivo para la plaga, haciendo que no lo ataque. Por ejemplo, el azufre tiene un efecto repelente sobre la polilla del tomate, evitando que el insecto ponga sus huevos en el cultivo.



- **Productos atrayentes.** Alguna de las características del producto atrae a la plaga. Estos productos se suelen utilizar para cebos, facilitando la acción de productos por ingestión. En algunos tipos de trampas se usan atrayentes alimenticios o sexuales que provocan que la plaga entre en la trampa y no pueda salir.

En el caso de los **acaricidas**, una clasificación práctica importante es **el estado de desarrollo de la plaga sobre la que actúa el producto**. De forma muy general, los

ácaros primero son huevos, luego larvas (formas inmaduras) y finalmente pasan a adultos.

- **Productos ovicidas.** Son efectivos sobre los huevos de los ácaros.
- **Productos larvicidas.** Son efectivos sobre las formas inmaduras (larvas y ninfas).
- **Productos adulticidas.** Son efectivos sobre los adultos de los ácaros.

Hay que tener claro de qué tipo es un acaricida para que la aplicación sea efectiva. Por ejemplo, si se da una sola aplicación de un producto adulticida, no se controlan ni las larvas ni los huevos, por lo que en poco tiempo la infección vuelve a aparecer.



Adultos, larvas y huevos de arañas rojas

En fungicidas:

Se pueden clasificar los fungicidas, **según el momento del ataque del hongo en el que actúan**, en:

- **Preventivos:** Impiden que la espora del hongo (la forma en que normalmente comienza el ataque a la planta) germine, evitando la infección. Se llaman así porque se aplican antes de que se haya producido la infección.
- **Curativos:** Son productos sistémicos que son capaces de impedir el desarrollo del hongo en el interior de las plantas en los primeros momentos de la infección. Este tipo de productos se pueden aplicar con la planta ya infectada, penetrando en el interior de ésta e impidiendo el desarrollo del hongo. En ningún caso, los productos curativos evitan los daños ya producidos.

En herbicidas:

La clasificación de los herbicidas es diferente de los otros tipos de plaguicidas. El conocimiento de estas clasificaciones ayudan mucho en la elección del producto para un uso lo más eficiente posible con el mínimo impacto. Las principales clasificaciones, serían:

Según la finalidad para la que se empleen:

- **Herbicidas totales:** destruyen toda la vegetación sobre la que se aplican.
- **Herbicidas selectivos:** aquellos que destruyen sólo las malas hierbas, respetando el cultivo.

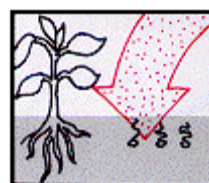
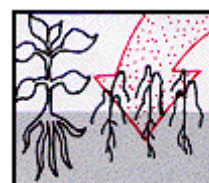
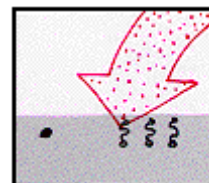
Según la forma de actuación

- **Herbicidas residuales:** son productos que se aplican al suelo. Permanecen en el suelo el tiempo suficiente para matar las malas hierbas en el momento de su germinación. En el manejo de estos herbicidas hay que tener cuidado con el cultivo siguiente a la aplicación. Además existe el riesgo de acumulación en el suelo y de contaminación de acuíferos.
- **Herbicidas de contacto:** solo destruyen las partes de la planta sobre las que se aplican. Requieren una aplicación muy buena para mojar todo el vegetal.

- **Herbicidas sistémicos:** el producto penetra en el interior de las plantas, mezclándose con la savia y atacando a todo el vegetal. No requieren una aplicación tan buena como los de contacto.

Según el momento de aplicación respecto a la siembra y emergencia del cultivo

- **De presiembra o preplantación:** el tratamiento se realiza antes de la siembra del cultivo. Normalmente son productos residuales.
- **De preemergencia:** el tratamiento se realiza después de la siembra del cultivo y antes que el cultivo se haya visible sobre el terreno. Normalmente son productos residuales.
- **De postemergencia:** son aquellos tratamientos que se aplican después del nacimiento de las malas hierbas y de las plantas cultivadas. Suelen ser productos selectivos o aplicados protegiendo el cultivo.
- **De postemergencia del cultivo y preemergencia de las malas hierbas.** Son productos, normalmente residuales y selectivos, que se aplican tras el nacimiento del cultivo y antes de que salgan las malas hierbas.



4. Composición de los productos comerciales

Los plaguicidas se emplean como productos comerciales o “formulados”, es decir, preparados para obtener la máxima efectividad posible en su uso. Los componentes que forman parte de cualquier formulación son la materia activa, el ingrediente inerte, los coadyuvantes y los aditivos.

Materia activa ó ingrediente activo: Es el producto que realmente tiene acción directa sobre el problema a controlar. Es obligatorio indicar en la etiqueta del producto la cantidad de materia activa, pudiendo estar presente la misma materia en diferentes plaguicidas.

Ingrediente inerte: Son sustancias que unidas a los ingredientes activos para la preparación de las formulaciones, permiten modificar sus características de dosificación o de aplicación. Suele tratarse de sustancias neutras que permiten un mejor reparto del ingrediente activo y además disminuyen el efecto tóxico para el usuario del producto al quedar diluida la materia activa. En muchos productos en polvo suele usarse caolín o un similar.

Coadyuvantes: Son sustancias que mejoran la efectividad de la materia activa, sin tener una acción directa sobre la plaga o enfermedad o disminuyen algunos de los riesgos. Entre los principales coadyuvantes tenemos:

- **Estabilizantes:** Sustancias destinadas a proteger la materia activa contra la acción degradante del medio ambiente (aire, radiaciones solares, etc) y contra otros compuestos o factores.

- **Mojantes o agentes tensioactivos y adherentes:** Facilitan que el producto formulado cubra mejor y esté más tiempo sobre las partes tratadas, evitando que caigan al suelo. Ejemplo, sobre las hojas de col.



- **Dispersantes o emulgentes:** Sustancias que facilitan su preparación, que permiten usar productos con materias activas que no se disuelven en agua.
- **Otros aditivos:** colorantes, repulsivos, eméticos y demás, que sin tener influencia en la eficacia de los productos fitosanitarios, se utilizan en la elaboración de los mismos con objeto de cumplir prescripciones reglamentarias u otras finalidades. Por ejemplo, las semillas tratadas de judía se colorean para evitar confundirlas con semillas de consumo.

A la hora de adquirir un fitosanitario recuerde que:

- Pueden existir varios productos comerciales con la misma materia activa y los mismos usos. En muchos casos, aplicar dos productos comerciales de este tipo es lo mismo que repetir la aplicación con uno de ellos.
- Pueden existir dos productos comerciales con la misma materia activa pero que no se puedan usar para el mismo problema en un cultivo determinado.

Normalmente los aditivos son diferentes y pueden provocar problemas al cultivo al que no están destinados, no ser efectivos como se esperaba o dejar cantidades de fitosanitarios inaceptables en los cultivos.

5. Presentación de los productos fitosanitarios en el comercio

Del mismo modo que los medicamentos, una misma materia activa puede venir en diferentes formas comerciales que facilitan su uso. Las principales formas comerciales de presentación de los productos fitosanitarios son:

Presentación	Sigla	Observaciones
Cebo en bloques	BB	Se aplican tal y como se presentan en el mercado.
Cebo granulado	GB	
Cebo listo para su uso	RB	
Polvo para espolvoreo	DP	Se aplica seco, tal y como se presenta en el mercado.
Granulado	GR	Para aplicación directa al suelo o en cebos.
Polvo soluble	SP	Se aplica disuelto en agua sin que se separe.
Granulado soluble	SG	Se aplica disuelto en agua. Menos riesgo de exposición al prepararlo.
Polvo mojable	WP	Se aplica mezclado con agua, pero tras un tiempo se separa. Necesita agitación para evitarlo.
Granulado mojable	WG	Se aplican como los polvos mojables. Menos riesgo de exposición. Necesita agitación.
Líquido soluble	LS	Se aplica disuelto en agua.
Líquido emulsionable	LE, EC	Al añadirlo al agua forma una mezcla lechosa. Tras un tiempo más o menos largo, el producto y el agua tienden a separarse. Necesita agitación.
Líquido autoemulsionable	LA	Parecido al LE, pero tarda más en separarse la mezcla con el agua.

Asimismo, los productos fitosanitarios, en una misma formulación, pueden venir en distintas concentraciones de materia activa. A veces, por motivos comerciales, tienen diferentes nombres comerciales.

Tenemos que fijarnos siempre en la materia activa del producto y su concentración para evitar comprar dos productos de diferente nombre pero con características prácticamente iguales.

Por otra parte, un mismo producto fitosanitario suele venir en más de un tipo de envase. Un mismo producto puede venir desde envases monodosis hasta envases de 35 kilogramos o litros, pasando por botellas o bolsas de menos de 1 kg o 1 litro, en botellas o envases de 1 kg o 1 L, o en envases de 5 kg o litros.

Adquiera siempre la cantidad que vaya a consumir en un plazo corto. Se recomienda que se compren los productos que se vayan a usar en un máximo de un año.

6. La etiqueta de los productos fitosanitarios

La etiqueta del producto fitosanitario resume las características de los productos fitosanitarios y contiene las instrucciones necesarias para su uso con una buena eficacia y con los menores riesgos posibles para la salud de los aplicadores, los consumidores y el medio ambiente.

Siempre debe leerse detenidamente la etiqueta:

- Antes de comprar para asegurarse de que es apropiado para el uso que se pretende dar.
- Antes de la aplicación para seguir las instrucciones y recomendaciones contenidas en la misma.



Siempre que adquiera o use un nuevo producto, lea completamente la etiqueta.

Contenidos de la etiqueta de los productos fitosanitarios

El etiquetado de los envases y la rotulación de los embalajes de las formulaciones deberán especificar una serie de indicaciones de manera clara, legible e indeleble, redactadas en español. Estas indicaciones se suelen ordenar en 3 partes, que normalmente están en diferentes partes del envase:

Área de información principal.

En esta parte de la etiqueta está el nombre comercial del fitosanitario. En esta zona debe figurar:

- a) Nombre comercial.
- b) Tipo de producto (insecticida, fungicida...).
- c) Tipo de formulado (polvo mojable, granulado..).
- d) Composición: Nombre de la materia activa o materias activas (algunos productos tienen mezclas de varias materias activas), con su concentración.
- e) Contenido neto en peso o volumen (litros, mililitros, kilogramos, gramos).
- f) Nº del Registro Oficial de Productos Fitosanitarios.
- g) Nombre y dirección del titular de la autorización.
- h) El número del lote de la preparación, o una indicación que permita identificarlo.
- i) Fecha de fabricación del producto.
- j) La fecha de caducidad en condiciones normales de almacenamiento, cuando el período de conservación del producto sea inferior a dos años (es el caso de algunos productos de origen biológico).
- k) Las frases: “Uso reservado a agricultores y aplicadores profesionales” y “antes de utilizar el producto lea atentamente la etiqueta”.

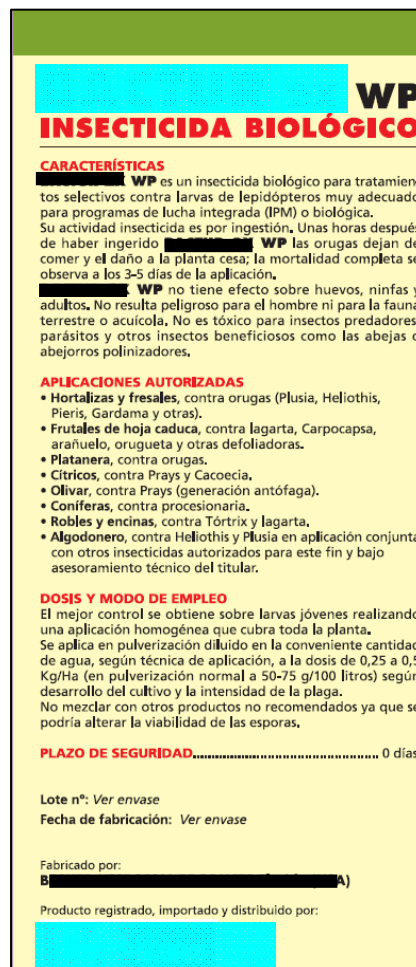


Área de información técnica:

En esta parte de la etiqueta están las indicaciones sobre que plaga, sobre que cultivo y como se aplica el producto. Tiene que figurar:

- a) Los usos y condiciones de uso para los que se ha autorizado el producto fitosanitario.

Se define uso como la aplicación del producto en un cultivo determinado para un problema fitosanitario determinado. Por ejemplo: tomate y patata, contra mildiu y alternaria.
- b) Modo de empleo (momento de aplicación, tipo de aplicación, intervalo entre tratamientos, estrategia para evitar resistencias....) y dosificación. La dosificación figura así:
 - o En casi todos los insecticidas, acaricidas y fungicidas para aplicar en forma líquida, la dosis se refiere a la cantidad de agua en la que se diluye. (La mezcla entre los productos fitosanitarios y el agua se llama caldo).
 - o En los herbicidas, algunos insecticidas, acaricidas y fungicidas, y en todos los productos para aplicar en forma sólida, la dosis se refiere a la cantidad de producto a aplicar en una superficie dada.



En la unidad 6 se explican algunas pautas para el cálculo de dosis para insecticidas, fungicidas, acaricidas y herbicidas.

- c) Intervalo o Plazo de seguridad a respetar **entre el tratamiento y la recolección** o la entrada del ganado. Esto varía según el cultivo sobre el que se aplique el fitosanitario, por lo que puede haber tantos plazos de seguridad como cultivos autorizados. Éste es un ejemplo real:

PLAZO DE SEGURIDAD

- Cereales, frutales de hueso, frutales de pepita, almendro, brassicas, ajos, cebolla, chalote, remolacha azucarera y tabaco: 28 días.
- Apio, escarola, guisantes verdes, hierbas aromáticas, judías, lechuga, nogal y puerro: 21 días.
- Cítricos, fresales, olivo, patata, rábano, vid y zanahoria: 15 días.
- Cucurbitáceas y solanáceas: 3 días.

- d) Indicaciones sobre efectos secundarios desfavorables sobre plantas o productos de origen vegetal.
- e) Incompatibilidades en mezclas con otros productos que se puedan aplicar al mismo tiempo.
- f) Advertencia sobre las garantías de uso del producto.

En los envases más pequeños, de menos de 250 gramos o 250 mililitros, toda la información requerida en las tres áreas no cabe en la propia etiqueta, por lo que la información de esta parte, sobre todo la de los apartados b, c y d, suelen estar en despleables.



Derecha: Envases con etiqueta desplegable. Izquierda. Detalle con la indicación de que la etiqueta es desplegable



- Nocivo. Carcinogénico Cat. 3.
- Posibles efectos cancerígenos.
- Manténgase fuera del alcance de los niños.
- Manténgase lejos de alimentos, bebidas y piensos.
- No respirar la nube de pulverización.
- Úsense indumentaria y guantes de protección adecuados.
- EN CASO DE ACCIDENTE O MALESTAR, ACÓDASE INMEDIATAMENTE AL MÉDICO (si es posible, muéstrele

MITIGACIÓN DE RIESGOS MEDIOAMBIENTALES:
Para evitar la aparición de resistencias, no aplicar este producto ni ningún otro que contenga el mismo modo de acción bioquímico (Grupo QoI) más de 3 veces por campaña en frutales de pepita, vides, parrales y fresas, 2 veces por campaña en solanáceas, cucurbitáceas y olivos de verdeo. Una vez en olivar de almazara con fruto presente y máximo 2 veces entre cosecha y floración.

Área de información sobre riesgos:

Esta parte nos indica los riesgos de manipulación del producto y en la medida de lo posible, las formas de disminuirlos.

- a) Símbolos e indicaciones de peligro, asociados al uso del producto.
- b) La indicación de la naturaleza de los riesgos especiales para las personas, animales o el medio ambiente, en forma de frases normalizadas, llamadas Frases R.
- c) Las precauciones que hayan de adoptarse para la protección de las personas, animales o el medio

AREA DE INFORMACIÓN SOBRE RIESGOS

SÍMBOLO E INDICACIÓN DE PELIGRO (el que corresponda)

FRASES DE RIESGO (Frases R)

CONSEJOS DE PRUDENCIA (Frases S)

RECOMENDACIONES EN CASO DE INTOXICACIÓN O ACCIDENTE

Primeros auxilios y recomendaciones al médico

EN CASO DE INTOXICACIÓN LLAME AL INSTITUTO NACIONAL DE TOXICOLOGÍA. Teléfono 91 562 04 20.

A FIN DE EVITAR RIESGOS PARA LAS PERSONAS Y EL MEDIO AMBIENTE, SIGA LAS INSTRUCCIONES DE USO.

NO CONTAMINAR EL AGUA CON EL PRODUCTO NI CON SU ENVASE. (No limpiar el equipo de aplicación del producto cerca de aguas superficiales. Evítase la contaminación a través de los sistemas de evacuación de aguas de las explotaciones o de los caminos).

CONDICIONAMIENTOS PREVENTIVOS DE RIESGOS

Mitigación de riesgos medioambientales
(Barreras de Seguridad; Fauna auxiliar; etc.)

Mitigación de riesgos para la seguridad del aplicador. (Recomendaciones: de protección personal: guantes, mascarilla, gafas, etc.)

GESTIÓN DE ENVASES
TRIPLE ENJUAGADO (solo líquidos)
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.

ambiente, en forma de frases normalizadas, llamadas Frases S.

d) Instrucciones para la eliminación segura de los envases vacíos del fitosanitario

Información sobre riesgos




La etiqueta de los fitosanitarios debe indicar claramente la peligrosidad del producto.

Pictogramas de peligro


La etiqueta lleva pictogramas, que son los símbolos internacionalmente usados que indican la peligrosidad del producto. Los pictogramas actualmente en uso en Europa son cuadrados de color amarillo-anaranjado con el símbolo en negro, aunque desde el año 2010 hay una nueva reglamentación sobre etiquetado de productos químicos para que los pictogramas de peligro sean iguales en todo el mundo. Esta reglamentación es obligatoria a partir del año 2015.


Los pictogramas se podrían dividir en varios tipos, en función del tipo de riesgo. Nos centraremos en los pictogramas a tener en cuenta en el manejo de fitosanitarios y otros productos habituales en la agricultura.

En primer lugar, tendríamos los referidos a la toxicidad **sobre los seres humanos**. A veces se comete el error de confundir la toxicidad para los seres humanos con la que tiene sobre la plaga o enfermedad. Un producto puede ser muy tóxico para la plaga a combatir y no serlo para los seres humanos.




T+ Muy tóxico 	Productos que por inhalación, ingestión y/o penetración cutánea pueden entrañar riesgos extremadamente graves, agudos, o crónicos, incluso la muerte.
T Tóxico 	Productos que por inhalación, ingestión y/o penetración cutánea pueden entrañar riesgos graves, agudos, o crónicos, incluso la muerte. Atención: El pictograma es similar a los productos muy tóxicos. Se distingue por poner T en vez de T+
Xn Nocivo 	Aquellos que por inhalación, ingestión y/o penetración cutánea pueden entrañar riesgos de gravedad limitada.

Además tendríamos pictogramas referidos a posibles riesgos no toxicológicos, de los que se pueden encontrar en productos fitosanitarios:



Peligroso para el medio ambiente 	Las sustancias, en caso de contacto con el medio ambiente, presenten o puedan presentar un peligro inmediato o futuro para uno o más componentes del medio ambiente.
--	--

Xi Irritante 	<p>Las sustancias y preparados no corrosivos que, por contacto breve, prolongado o repetido con la piel o las mucosas puedan provocar una reacción inflamatoria.</p> <p>Atención: El pictograma es similar a los productos nocivos. Se distingue por poner Xi en vez de Xn (nocivo)</p>
--	---

Otros pictogramas que se pueden ver en explotaciones agrícolas, aunque no en productos fitosanitarios, son los siguientes. Es importante tenerlo en cuenta si estos productos se almacenan junto a los fitosanitarios.

C corrosivo 	<p>Las sustancias y preparados que, en contacto con tejidos vivos, puedan ejercer una acción destructiva de los mismos.</p>
F Inflamable 	<p>Las sustancias que se inflaman por un contacto breve con una fuente de ignición y después de haberse separado de dicha fuente de ignición continúan quemándose.</p>
C Comburente 	<p>Las sustancias y preparados que, en contacto con otras sustancias, en especial con sustancias inflamables, produzcan una reacción fuertemente exotérmica. Algunos abonos utilizados en agricultura tienen este pictograma.</p> <p>Atención: No almacenar junto con productos inflamables</p>

Por último, hay otros dos pictogramas que es necesario conocer:

F+ Inflamable 	<p>Las sustancias que a temperatura ambiente y en contacto con el aire arden espontáneamente.</p> <p>Atención: El pictograma es similar a los productos inflamables. Se distingue por poner F+ en vez de F.</p>
E Explosivo 	<p>Las sustancias que pueden hacer explosión por efecto de una llama, choque o fricción</p>


Los nuevos pictogramas, obligatorios a partir del 2015, son estos.

De ellos, el que más afecta a las personas es el que avisa que el producto es mutagénico, carcinogénico, tóxico para la reproducción o tóxico de forma específica sobre determinados órganos (el señalado en la imagen con el nº1).



Riesgos particulares y consejos de prudencia.

En la etiqueta de los envases, además del pictograma, debe figurar información acerca de los riesgos potenciales asociados a su normal manipulación y uso, así como de las precauciones que hay que tener en cuenta. Actualmente, esto se refleja en las denominadas frases “R” y frases “S”. Las frases R, recogen los riesgos específicos de las sustancias peligrosas, mientras que en las frases S aparecen los consejos de prudencia relativos a dichas sustancias.

<p>Xn</p>  <p>Nocivo</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Nocivo. Carcinogénico Cat. 3. - Posibles efectos cancerígenos. - Manténgase fuera del alcance de los niños. - Manténgase lejos de alimentos, bebidas y piensos. - No respirar la nube de pulverización. - Úsense indumentaria y guantes de protección adecuados. - EN CASO DE ACCIDENTE O MALESTAR, ACÚDASE INMEDIATAMENTE AL MÉDICO (si es posible, muéstrele la etiqueta). 	<p>MITIGACIÓN D</p> <p>Para evitar la producto ni acción bioqui campaña en veces por cam de verdeo. Una y máximo 2 ve</p> <p>Para proteger tratar una ban las masas de a</p>
<p>RECOMENDACIONES PARA CASOS DE INTOXICACIÓN O ACCIDENTE:</p> <p>Primeros auxilios:</p> <p>Retire a la persona de la zona contaminada. / Quite inmediatamente la ropa manchada o salpicada. / Lave los ojos con abundante agua al menos durante 15 minutos. / Lave la piel con abundante agua y jabón, sin frotar. / No administre nada por vía oral. / En caso de ingestión, NO provoque el vómito. / Mantenga al paciente en reposo. / Conserve la temperatura corporal. / Controle la tensión arterial. / Control hidroelectrolítico. / Controle la respiración. Si fuera necesario, respiración artificial. / Valorar la realización de</p>	<p>MITIGACIÓN APLICADOR Y</p> <p>Para aplicació como para ap aplicador debe Ventilar bien,</p>	

Pictograma y frases R y S de un producto fitosanitario

Normalmente las frases R y las frases S están relacionadas. Por ejemplo, si figura la frase R “Riesgo de lesiones oculares graves”, habrá una frase S del tipo “Úsense protección para los ojos” y “En caso de contacto con los ojos, lávense inmediata y abundantemente con agua y acúdase a un médico”.

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

Frases R	Frases S
Nocivo por inhalación	No comer, beber o fumar durante la utilización
Tóxico por ingestión	Conservar separado de alimentos y bebidas, incluso las de los animales
Muy tóxico en contacto con la piel	Utilizar ropa de protección adecuada
Provoca quemaduras graves	Utilizar guantes adecuados
Irrita los ojos	Durante la pulverización y/o fumigación, utilizar máscara
Irrita la piel	Después del contacto con la piel, lavarse inmediata y abundantemente con... (producto recomendado por el fabricante)
Puede perjudicar la fertilidad	En caso de sentir molestias, consultar al médico, si es posible enseñándole etiqueta
Posible riesgo durante el embarazo de efectos adversos para el feto	No respirar polvos
Puede perjudicar a los niños alimentados con leche materna	No respirar gases / vapores/humos/aerosoles

En la nueva reglamentación obligatoria a partir del 2015, desaparecerán las frases de riesgo y de prudencia siendo sustituidas por:

- **Palabras de advertencia:** Puede ser “Atención” o “Peligro” en función de la peligrosidad del producto. En productos no peligrosos, no figurará palabra de advertencia.
- **Indicaciones de peligro:** Equivalen a las actuales frases R y son muy similares.
- **Consejos de prudencia:** Son frases que describen las medidas recomendadas para minimizar o evitar los efectos adversos que puede causar la exposición a un producto químico durante su uso, almacenamiento o eliminación. Difieren mucho de las frases S utilizadas en el sistema europeo preexistente.
- **Informaciones complementarias.**

Fichas de datos de seguridad

Además de la etiqueta, se puede solicitar a los responsable de la comercialización de un fitosanitario clasificado como peligroso, una ficha de datos de seguridad del producto, en papel, o en formato digital. La ficha de datos de seguridad deberá redactarse en español e incluirá obligatoriamente los siguientes epígrafes:

- Identificación de la sustancia y del responsable de su comercialización.
- Composición/información sobre los componentes.
- Identificación de los peligros.
- Primeros auxilios.
- Medidas de lucha contra incendios.
- Medidas que deben tomarse en caso de vertido accidental.
- Manipulación y almacenamiento.
- Controles de exposición/protección individual.
- Propiedades físico-químicas.
- Estabilidad y reactividad.
- Informaciones toxicológicas.
- Informaciones ecológicas.
- Consideraciones relativas a la eliminación.
- Informaciones relativas al transporte.
- Informaciones reglamentarias.
- Otras informaciones, que el proveedor considere importante para la salud y la seguridad del usuario, así como para la protección del medio ambiente.

En las fichas de datos de seguridad se encuentra información complementaria a la etiqueta y que pueden despejar muchas dudas sobre la manipulación, transporte y almacenamiento de los productos fitosanitarios.

Síntomas de intoxicación y recomendaciones para el usuario

En el área de información sobre riesgos, existen una serie de recomendaciones en caso de intoxicación de primeros auxilios y en algunos casos, síntomas de intoxicación y recomendaciones para el médico. En la unidad 4 se tocará este tema en profundidad.

Riesgos para el medio ambiente.

Suele estar al final del área de información sobre riesgos y es donde muchas veces se coloca el pictograma de peligroso para el medio ambiente.

Junto al pictograma se suelen colocar las frases R y S (indicaciones de peligro y consejos de prudencia con la nueva normativa) referidos al medio ambiente. Además se señala la peligrosidad para la fauna. En algunos casos se separa la fauna terrestre de la acuática, y en otros ya se separa más por mamíferos, aves y peces, con una clasificación con letras:

- A:** Baja peligrosidad
- B:** Peligrosidad mediana
- C:** Alta peligrosidad



Pictograma Peligroso para el medio ambiente.
El actual a la izquierda y el nuevo a la derecha

En el caso de insecticidas y acaricidas también suele figurar la peligrosidad para abejas y otros insectos polinizadores. En general no es recomendable el uso de productos peligrosos para las abejas en cultivos en floración para evitar muerte de abejas en colmenas próximas y porque en algunas especies la polinización con abejas o abejorros es imprescindible para una buena producción.



Abeja polinizando una flor de melón.

UNIDAD DIDÁCTICA 3: BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES EN RELACIÓN A LA PRESERVACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES, BIODIVERSIDAD, FLORA Y FAUNA. ELIMINACIÓN DE ENVASES.

Objetivos de esta unidad didáctica

- Conocer los riesgos que conlleva el uso de pesticidas para el medio ambiente y los cultivos.
- Establecer estrategias para minimizar los daños.
- Conocer que debe hacerse en caso de emergencia.

1. Introducción

Entendemos como medio ambiente todo aquello que rodea a un ser vivo. Es decir, comprende tanto a los seres vivos, como al suelo que los sustenta, al agua, al aire y a las relaciones entre estos elementos.

La actividad agraria tiene consecuencias positivas y negativas sobre el medio ambiente. Dentro de las positivas estarían la conservación y gestión de la naturaleza, mediante la modificación del paisaje como lo conocemos, así como ser parte de la historia y tradición de los pueblos.

La agricultura tiende a una especialización dando lugar al desarrollo de monocultivos, produciendo una continua alteración del medio y aumento de plagas y enfermedades. Eso provoca una mayor aplicación de productos fitosanitarios y fertilizantes y un mal manejo de recursos, por ejemplo, al realizar prácticas agronómicas inadecuadas o por un consumo excesivo de estos recursos (suelo, agua...).

Ya desde los años 80 el concepto de “ecodesarrollo” considera que “se deben cambiar ciertos modelos y estrategias de desarrollo por otros que permitan el uso sostenido de los recursos, respetando los plazos de los ecosistemas para su regeneración biológica”.

Podemos hacer compatible el desarrollo de la actividad agraria con la conservación de los recursos y la preservación del medio ambiente mejorando las prácticas agronómicas que realizamos en la explotación agraria. Las Buenas Prácticas Medioambientales nos permiten aminorar, prevenir y corregir las consecuencias negativas que nuestra actividad agraria tiene sobre el medio ambiente.

Actualmente desde la Unión Europea las políticas agrarias incorporan medidas orientadas a hacer compatible la agricultura con la conservación de los recursos, e incluso se vincula la concesión de determinadas ayudas a la aplicación de estas medidas.

El cumplimiento de estas buenas prácticas puede ser suponer además una diferenciación de nuestra producción en el mercado que repercuta en la aceptación de nuestro producto, en la imagen, en el precio, etc.

En definitiva, lo que se pretende es mejorar las prácticas agronómicas con el objetivo de:

- Proteger y conservar el suelo, reduciendo la erosión y manteniendo la tierra apta para el cultivo.
- Proteger las aguas subterráneas frente a la contaminación consecuencia de la actividad agraria.
- Proteger el medioambiente en general y los ecosistemas.

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

La utilización de productos fitosanitarios libera en el medio ambiente sustancias extrañas que pueden causar efectos adversos, bien por ser sustancias ajenas o por que se encuentran en cantidades excesivas o acumulativas.

El comportamiento de los productos fitosanitarios en el medioambiente dependerá en primer lugar de sus propiedades físicas y químicas y en segundo lugar de cómo se apliquen. En esta sesión nos vamos a ocupar de sus efectos en el medioambiente en función de sus propiedades físicas y químicas: volatilización, solubilización, lixiviación, persistencia, adsorción, disociación o ionización.

Por la acción que pueden ejercer sobre el territorio los plaguicidas pueden actuar sobre el aire, el agua, el suelo y los ecosistemas.

Actuación sobre las aguas:

Los fitosanitarios pueden causar problemas en el medio acuático, bien al llegar a corrientes de agua por una mala aplicación, o bien por ser arrastrados por las lluvias o el agua de riego hasta los acuíferos subterráneos, incorporando sustancias tóxicas a aguas de abasto o de riego.



En Canarias, aunque existen muy pocos ecosistemas acuáticos al no haber ríos ni lagos, esta contaminación es especialmente peligrosa al haber aún muchos canales abiertos de distribución de agua para consumo.

Actuación sobre el aire:

Los plaguicidas pueden causar una contaminación en el aire de dos maneras:

- Cuando se realiza el tratamiento, el producto se aplica normalmente en pequeñas gotas o en partículas de polvo. De ambos modos, se desplazan muy fácilmente por el viento o las corrientes de aire. Este fenómeno se denomina DERIVA o arrastre.



Esta deriva puede hacer llegar el producto a zonas donde no se está tratando, pudiendo llegar a zonas pobladas.

- Si el producto se convierte fácilmente en vapor puede haber contaminaciones, sobre todo en ambientes cerrados, como los invernaderos.

Actuación sobre el suelo:

El riesgo más grave de contaminación provocada por los fitosanitarios es la que se produce vía suelo, ya que es la forma más directa de contacto de un producto fitosanitario con el medio, sobre todo en las desinfecciones de suelos, tratamientos herbicidas y cuando los aplicamos sobre el cultivo si los equipos no están bien regulados y gastamos más caldo de lo recomendado.

La contaminación en este caso se debe a la **persistencia**. Se denomina persistencia al tiempo que permanece el plaguicida en el suelo manteniendo su actividad biológica. El tiempo de degradación se mide como la vida media del plaguicida, que es el tiempo que tiene que transcurrir para que se desactive la mitad del producto aplicado. Algunos productos permanecen durante años en el suelo. Muchos herbicidas residuales tienen una persistencia de varios meses.

Esto puede crear contaminaciones en cultivos que crecen bajo tierra (papa, cebolla, zanahoria, etc.) o crear problemas en cultivos recién sembrados, si el producto que permanece en el suelo es un herbicida. En algunos casos, el uso de un herbicida muy usado en papa, sobre todo a dosis altas, puede provocar problemas en el cultivo siguiente al no germinar bien la semilla (calabacín o calabaza).

Actuación sobre el ecosistema:

Los productos fitosanitarios son elementos ajenos a los ecosistemas, por lo que alteran el funcionamiento de los mismos. Nuestros cultivos son un tipo de ecosistema donde conviven plantas, animales y microorganismos. Son los llamados **agrosistemas**.

Los plaguicidas pueden matar a una enorme diversidad de seres vivos, no sólo a las plagas. Por ejemplo, los insecticidas en general **no sólo matan a los insectos cuya población ha crecido y se convierte en plaga, sino también a otros insectos beneficiosos**.

Los insectos pueden ser beneficiosos de varias formas: hay insectos que se alimentan de los insectos plaga; otros polinizan cultivos hortícolas y frutales; otros airean el suelo y regulan el ciclo de nutrientes en el suelo...



Las lombrices ayudan a airear el suelo y transforman la materia



Las mariquitas comen gran cantidad de pulgones.



Las abejas y los abejorros polinizan los cultivos

De la misma forma también pueden ser tóxicos para otros organismos beneficiosos como podrían ser las lombrices del suelo, los microorganismos beneficiosos del suelo o las levaduras de la piel de las uvas, responsables de la fermentación del mosto.

Además, el mal uso de los fitosanitarios o su utilización como venenos influyen sobre otros animales del ecosistema, como aves, mamíferos y reptiles.

El resultado del abuso de plaguicidas es la simplificación y el desequilibrio ecológico del agrosistema, lo cual, al final se traduce no solo en contaminación sino en una pérdida irreparable de biodiversidad.

Esta es una de las razones por la cual los plaguicidas tienden cada vez más a ser selectivos.

Actuación sobre la agricultura:

El abuso o el mal uso de productos fitosanitarios pueden provocar diversos efectos adversos sobre los cultivos, como son:

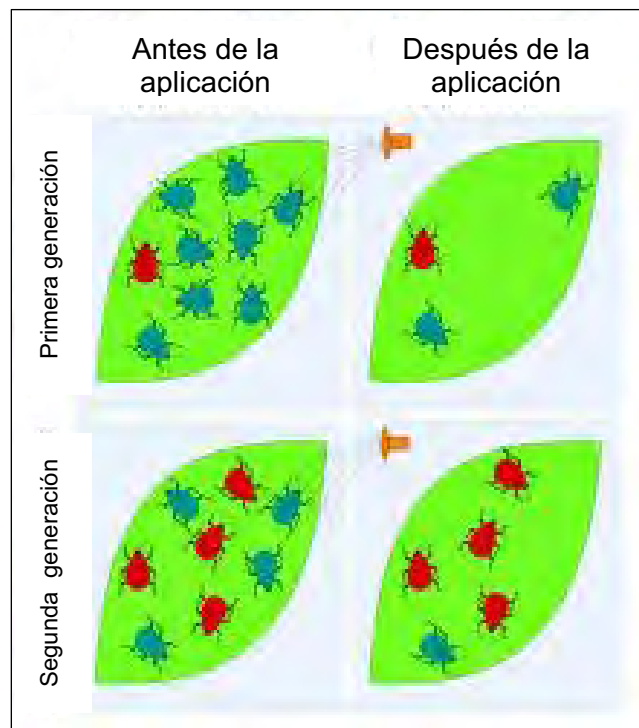
a) Resistencia

El uso abusivo o incorrecto de los productos fitosanitarios para el control de insectos puede ocasionar que las poblaciones se vuelvan resistentes a esos productos. Es decir, se vuelven menos sensibles a los insecticidas y además esta capacidad se hereda de unas generaciones a otras.

Esta resistencia se refleja en repetidos fallos de un producto para alcanzar el control esperado. Una vez una plaga se hace resistente a un producto, éste deja de ser útil en nuestra explotación y puede que en toda la zona (en plagas que se propaguen rápidamente).

Mecanismo de creación de resistencia.

Los individuos de color azul son sensibles al producto.
Los de color rojo son resistentes.
Con el tiempo los insectos resistentes serán los más numerosos.



Estos procesos son más frecuentes en insectos de reproducción rápida, como moscas blancas, pulgones, arañas rojas, algunas orugas (polilla de la col, polilla del tomate) y en enfermedades como la ceniza, el mildiu y la botritis.

Para evitar el fenómeno de las resistencias tenemos que tener en cuenta:

- Reducir las aplicaciones al mínimo imprescindible. A menor número de tratamientos, más difícil será que una plaga se vuelva resistente. Utilice otras medidas de control: cultural, enemigos naturales...
- Elegir el mejor momento de desarrollo de la plaga para el tratamiento. Hay momentos en los estados de desarrollo de un patógeno en que es más efectivo el tratamiento (larvas pequeñas, malas hierbas vivaces en flor, por ejemplo).
- Aplicar dosis adecuadas. Las dosis altas provocan que sólo sobrevivan individuos muy resistentes que serán los que se reproduzcan.
- Evitar productos de alta persistencia, ya que sólo terminarán reproduciéndose los individuos muy resistentes.
- Reducir la utilización de los productos de alta efectividad al mínimo imprescindible para retrasar la aparición de resistencias.
- Utilizar productos fitosanitarios que tengan diferentes modos de acción contra la plaga. Evite dar más de dos tratamientos seguidos con un mismo producto en plagas donde se produzcan resistencias rápidamente.
- Deje zonas sin tratamiento, en los márgenes de la finca, donde puedan sobrevivir cierto número de individuos sensibles, así como sus enemigos naturales. Esto es recomendable en algunas plagas.

Muchos productos tienen en su etiqueta recomendaciones para evitar la aparición de resistencias como el número máximo de aplicaciones por cultivo. Siga esas recomendaciones.

b) Fitotoxicidad

El empleo inadecuado de productos fitosanitarios puede originar daños sobre el propio cultivo o sobre cultivos cercanos. Esto se llama **fitotoxicidad**. Este fenómeno es más frecuente cuando se usan dosis excesivas de plaguicidas, por aplicaciones con altas temperaturas o por una mala aplicación de herbicidas.



Fitotoxicidad por insecticida.
Clorpirifos en papa



Fitotoxicidad por azufre en viña



Fitotoxicidad por mala aplicación en papaya



Fitotoxicidad por herbicida.
Metribuzina en papa

Las **razones más frecuentes**, ordenadas por su frecuencia, para la aparición de un fitotoxicidad son:

- Exceso de dosis. Calcule bien la dosis. Aplique el producto de forma correcta (evite dar dos pasadas, por ejemplo).
- Mezclas incompatibles. Al mezclar algunos productos que no son fitotóxicos puede que la mezcla si lo sea (por ejemplo algunos fungicidas para la ceniza de la viña y productos con potasio)
- Mala aplicación de herbicidas. Evite el contacto de los herbicidas con las partes verdes del cultivo.
- Falta de tolerancia a la materia activa. Use siempre un producto que esté autorizado el uso para su cultivo. Compruebe las observaciones sobre posibles fitotoxicidades.
- Estado de la planta: las plantas en malas condiciones suelen ser más sensibles a fitotoxicidades. Los cultivos recién plantados y en floración también pueden mostrar más problemas de fitotoxicidad.
- Condiciones climáticas. Evite las condiciones de altas temperaturas, evitando siempre que pueda las horas del mediodía (por ejemplo, aplicar azufre con mucho calor).
- Mal estado del producto. Evite el uso de productos que lleven más de 2 años abiertos sobre todo si se han conservado en malas condiciones.



Fitotoxicidad por herbicida.
Glifosato en viña

c) Acumulación de productos

La acumulación de productos en el suelo puede afectar a cultivos posteriores sensibles. Es el caso por ejemplo de los herbicidas residuales que permanecen en el suelo tiempo después de su aplicación. Tenga especial atención sobre todo si el siguiente cultivo es de siembra directa (se plantan las semillas), como por ejemplo calabacín o habichuela.

Medidas para reducir los riesgos

Para disminuir los riesgos causados por la aplicación de productos fitosanitarios deberemos tener en cuenta las siguientes medidas o Buenas Prácticas Agrícolas:

Relacionadas con la aplicación de productos plaguicidas:

- Utilizar solo productos autorizados en cada cultivo siguiendo las indicaciones de la etiqueta del envase.
- Emplear los productos más adecuados para cada plaga teniendo en cuenta su eficacia, modo de actuación, coste y efectos secundarios.
- Cumplir las normas de manejo y aplicación.
- Cumplir las normas de gestión de envases (no quemar, ni enterrar, entregarlos en puntos de recogida autorizados).
- Realizar los tratamientos en función del patógeno, no planificar de un año para otro.
- Evitar en lo posible mezclas de productos. No mezclar productos incompatibles al preparar el caldo de tratamiento.
- Alternar productos de distinto modo de acción para evitar la aparición de resistencias.
- Utilizar los equipos de protección individual.
- Respetar dosis y plazos de seguridad.



Relacionadas con la conservación del suelo:

- No aplicar más caldo del necesario.
- Ajustar la dosis y la velocidad de aplicación y mantener el equipo de tratamiento en buen estado.
- Evitar derrames en suelos permeables.
- No tratar en días lluviosos para evitar el arrastre del producto.

Para conservar el equilibrio del ecosistema:

- Evitar los tratamientos en días de viento.
- Tener en cuenta el umbral económico de daños antes de efectuar un tratamiento. (Los daños producidos por la plaga compensan el coste económico del tratamiento)
- Utilizar productos selectivos frente a los de amplio espectro.
- Conocer la fauna auxiliar beneficiosa y permitir su desarrollo.
- Utilizar métodos de producción integrada.
- Hacer rotación de cultivos.



Exceso de producto en espolvoreo.

Medidas de emergencia en caso de contaminaciones accidentales.

Las contaminaciones accidentales por productos fitosanitarios se suelen deber a accidentes por vertidos, bien de los formulados o del caldo de tratamiento. En general, hay una serie de medidas para el control de dichos vertidos.

La ficha de datos de seguridad de cada plaguicida indica cómo proceder en caso de derrame accidental, qué material se debe emplear para la recogida (por ejemplo serrín para absorber o gravilla para productos inflamables) y otras medidas particulares a aplicar.

Control de vertidos en almacenes.

Los almacenes de plaguicidas debe contar con los medios adecuados para recoger los derrames accidentales que pudieran producirse, esto es: material inerte y absorbente (sepiolita, arena, tierra de diatomeas,...) junto con escoba (de mango largo) y recogedor o pala. Se dispondrá un contenedor acondicionado con una bolsa de plástico para aislar los restos de cualquier vertido accidental hasta su entrega al gestor de residuos correspondientes. Recomendaciones generales:

- Si el vertido se produce en un lugar cerrado en primer lugar hay que ventilar la zona.
- Durante la limpieza se utilizará la ropa de protección personal. Se evitará el contacto con la piel, ojos y vestimenta con el producto.
- Aleje del lugar del vertido a personas no formadas o que no tengan la protección necesaria, animales y vehículos.
- No eche agua al derrame porque la contaminación: se extenderá más. Haga lo siguiente:
 - Contenga el derrame
 - Recoja el vertido con productos absorbentes.
 - Barra y guarde los restos en el contenedor apropiado, etiquetado y cerrado, hasta su eliminación.
 - Descontamine, una vez barrido, con detergente y la cantidad mínima posible de agua.
- En el caso de productos en polvo recoja evitando la formación de polvo. Si están secos, retírelo suavemente con una escoba y pala para evitar que se levante.
- Hay que evitar que el producto penetre en el alcantarillado, aguas superficiales o subterráneas. Por ello no deben lavarse los restos del derrame cerca de cursos de agua o desagües.
- Observando las normas de protección del medio ambiente, se limpiarán a fondo con agua y detergente todos los utensilios.
- Si el producto hubiera caído sobre suelo o tierra habrá que recoger la parte que pueda estar contaminada y retirar como residuo.
- Lávese de modo minucioso, inmediatamente después de terminar el proceso.

Control de vertidos en el transporte.

El otro punto donde pueden ocurrir vertidos accidentales en el transporte, bien por una rotura de los envases o en los peores casos, por un accidente de tráfico. Procure transportar el mínimo posible de productos fitosanitarios, y en caso de vertido siga las siguientes indicaciones:

- Estacione el vehículo. Señalécelo adecuadamente con los triángulos de emergencia.
- Mantenga alejados de la zona del derrame a personas y animales.
- Pare el motor y evite fuentes de calor.
- Siga las instrucciones de las fichas de datos de seguridad.
- Protéjase adecuadamente para evitar el contacto directo con el producto.
- Retire los envases dañados y póngalos en un envase impermeable, como bolsas de plástico grueso.
- Cubra la zona del derrame con algún producto absorbente.
- Recoja, barra y/o raspe el material absorbente, poniéndolo en una bolsa impermeable. Los envases dañados y el material absorbente se entregarán a un Gestor autorizado.
- No use agua sobre el derrame antes de poner y quitar el producto absorbente, porque no podrá controlar el agua contaminada.



Si no puede controlar el derrame, llame al teléfono de urgencias 112.

3. Medidas para conservar los suelos.

- Realizar un laboreo adecuado según las características del suelo: no labrar a favor de la pendiente ni realizar laboreo sobre suelos encharcados.
- Evitar el uso de sistemas de arado en profundidad ya que remueven las capas más bajas del suelo.
- Mantener las terrazas y bancales en buen estado de conservación.
- Mantener el nivel de materia orgánica en los suelos:
 - Reduciendo la superficie de suelo desnudo
 - Manteniendo una cubierta vegetal adecuada
 - Realizando rotación de cultivos
 - Enterrando rastrojos de cultivos anteriores en lugar de quemarlos.
- Realizar un abonado racional, disminuyendo la excesiva utilización de fertilizantes minerales y seleccionando preferentemente abonado orgánico.



Mantener una cubierta vegetal sobre el suelo y un laboreo adecuado disminuye la erosión

4. Medidas para gestionar la contaminación y los residuos

La gestión de los residuos debe hacerse de acuerdo al principio de las tres R: reducir, reutilizar (cuando sea posible), reciclar.

- Utilizar productos reciclados o que sean aptos para el reciclaje.
- Manejar adecuadamente los residuos (envases de fitosanitarios, restos de cosecha, plásticos, mallas, maquinarias obsoletas, lubricantes etc...). Tener en cuenta que muchos de estos residuos deben ser entregados a gestor autorizado.
- Entregar a un gestor autorizado los residuos peligrosos y sus envases.
- Reutilizar los residuos de cosecha en lugar de incinerarlos (compostado, enterrado, uso como alimento del ganado...).
- Las maquinarias deben estar en buenas condiciones, y ser sometidas a mantenimiento, inspecciones y calibraciones con la regularidad pertinente.



Otras medidas para la conservación de los hábitats naturales, y la fauna y flora silvestre.

- Utilizar técnicas de cultivo adecuadas: (técnica de la falsa siembra, fechas y densidades de siembra, mínimo laboreo, siembra directa...)
- Respetar las especies vegetales protegidas.
- Prevenir la propagación de incendios limpiando regularmente las malezas en



la explotación. Los terrenos limpios actúan de cortafuegos.

- Preservar espacios que constituyan el hábitat natural de especies de aves migratorias, amenazadas y en peligro de extinción.
- Emplear alternativas a los tratamientos fitosanitarios, utilizando técnicas de agricultura ecológica, y otras medidas como empleo de trampas, medidas culturales, etc.

El uso de productos fitosanitarios como venenos para intentar controlar a vertebrados (aves, lagartos y roedores) termina por matar también a sus depredadores, como los cernícalos, por lo que a medio plazo el problema se hará más y más grave.

En Canarias, los únicos vertebrados que se consideran plagas son ratones y ratas, y para controlarlos hay productos fitosanitarios específicos. Recuerde que los lagartos y muchas aves son especies protegidas y se deben usar medidas de control que no sean el uso de productos fitosanitarios, como el control cultural.

Estas medidas son tanto o más efectivas que el uso de venenos:

- Coloque las espalderas o parrales y realice una poda para que los racimos queden a una altura que evite que queden a disposición de roedores o lagartos unos 40 cm).
- Ponga bebederos de agua para evitar los daños por lagartos en viña
- En nuevas plantaciones coloque sistemas que eviten que las plantas queden a disposición de los animales.
 - Mallas o similares que eviten la entrada a las parcelas.
 - Protectores de plástico o malla metálica para cada planta



Izquierda: Protectores de plástico en cultivo de viña

Derecha: Protector de malla en mango



5. La Directiva Marco del Agua

La Directiva Marco del Agua (DMA) es una norma orientada a la gestión, a la vigilancia y cuidado de la calidad del agua, asume un enfoque de gestión integrada del agua, estableciendo como objetivo central la recuperación y conservación del buen estado ecológico de ríos, lagos, lagunas y humedales. Para las aguas subterráneas, la DMA establece el objetivo de asegurar la disponibilidad de suficiente agua de una calidad aceptable.

Cualquier actividad influye sobre la cantidad y la calidad del agua: la opción por un modelo urbanístico determinado, la implantación de nuevas industrias o el crecimiento

de las actividades turísticas, por no hablar de la roturación o reforestación de montes, los cambios de cultivos o de técnicas de riego.

De entre todos los usos del territorio, los de mayor importancia por su extensión y distribución son los usos agrarios, por el consumo de agua para riego y por la posibilidad de contaminación, tanto de aguas superficiales como subterráneas. Esta contaminación puede ser debida tanto a la agricultura como a la ganadería.

Así, por ejemplo, el contenido en nitratos es indicativo de uno de los fenómenos más generalizados de contaminación de las aguas. Los nitratos pueden proceder de fuentes puntuales (actividades industriales y urbanas: vertidos líquidos y lixiviados de vertederos) y de fuentes difusas (actividades ganaderas y prácticas agrícolas de abonado), pero por su amplitud y volumen de aplicación, estas segundas constituyen el principal factor de contaminación.



Por otra parte, en los últimos años, van adquiriendo mayor importancia los efectos de los productos fitosanitarios sobre la calidad de las aguas, especialmente de las dedicadas al abastecimiento de poblaciones. En ciertas regiones y zonas, resulta especialmente preocupante el incremento de los impactos de los residuos de productos fitosanitarios aplicados.

Para evitar o disminuir los efectos negativos de la actividad de la agricultura en las aguas, debemos tener en cuenta una serie de cuestiones:

Para ahorrar agua y evitar contaminaciones de los acuíferos por empleo excesivo de fertilizantes:

- Elegir los sistemas de riego que mejor aprovechen el agua, adecuados al cultivo y al tipo de terreno. Manejarlos adecuadamente para el ahorro.
- Realizar un mantenimiento adecuado de las instalaciones de riego, para evitar obturaciones y pérdidas.
- Regar en horas de baja insolación para evitar una evaporación excesiva.
- Impedir la contaminación directa de las aguas, por vertidos de fitosanitarios o fertilizantes.
- Proteger las aguas frente a la contaminación por fertilizantes. Un cultivo con exceso de abono no produce más y suele tener problemas de calidad y una mayor sensibilidad a plagas. Por otra parte se salinizan los suelos.
- No abusar de productos fitosanitarios para evitar la contaminación de suelos y acuíferos.
- Dentro de los fertilizantes, los nitratos pueden llegar a los acuíferos, contaminándolos e impidiendo que se puedan usar para consumo humano. En zonas vulnerables a nitratos seguir las indicaciones de la Administración: no aplicar fertilizantes en épocas prohibidas (lluvias), respetar las cantidades máximas de abonos químicos y estiércol a aplicar anualmente por hectárea, disponer de cuaderno de explotación. etc.

- Seguir consejos técnicos sobre avisos de riego. www.agrocabildo.org proporciona dosis de riego semanales para tomate y plátano, para cada zona productora de Tenerife.



El exceso de agua provoca encharcamientos



Gotero obstruido por precipitaciones de cal

Con respecto a evitar los riesgos específicos por un mal uso de productos fitosanitarios:

- Calcular bien la cantidad de caldo a utilizar, para evitar sobrantes. Está prohibido el vertido del caldo sobrante. El caldo sobrante debe diluirse con suficiente cantidad de agua para no sobrepasar la dosis máxima de producto y pulveriza con él la zona de la parcela donde se empezó a tratar. Diluir lo que sobre dos veces más y volver a aplicarlo en la parcela.
- En zonas cercanas a aguas superficiales, usar productos preferentemente que no estén catalogados como peligrosos para el medio acuático.
- Los almacenes no deben ubicarse en zonas próximas a aguas superficiales, pozos de extracción de agua ni zonas inundables (fondos de barranco, por ejemplo).
- La regulación y la comprobación del equipo de tratamiento debe realizarse en lugares sin riesgo de encharcamiento o escorrentía. La distancia de seguridad es de 25 m.
- En el caso de puntos de extracción de agua, como pozos, la distancia de seguridad es de 50 m.
- El depósito debe llenarse en una zona donde los vertidos puedan ser recogidos (por ejemplo una zona conectada a un depósito de recogida). Si la preparación de la mezcla y la carga se realizan en el campo, debe cambiarse periódicamente el lugar seleccionado para ello. Los pequeños vertidos en el campo se degradarán biológicamente.
- No pulverizar sobre zonas encharcadas o embarradas. Tampoco se debe pulverizar si existe riesgo de escorrentía.
- Después de tratar si no es posible el lavado en el campo recoger el agua contaminada durante el lavado y no verterla a los colectores generales.



- Al limpiar el equipo de tratamiento buscar un lugar en el que el líquido del aclarado pueda ser recogido. No lavarlo nunca en las proximidades de cauces de agua o zonas sensibles a la contaminación. La distancia de seguridad es 50 m.
- Emplear la mínima cantidad de agua necesaria para el lavado para no generar más residuos.
- No verter nunca líquidos o sólidos que contengan fitosanitarios en zonas donde puedan alcanzar el agua. Tener especial cuidado con atarjeas y canales abiertos.
- Los equipos de aplicación se guardarán resguardados de la lluvia.

5. Eliminación de envases vacíos.

En la actividad agrícola se generan varios tipos de residuos. Algunos de ellos se consideran como peligrosos, entre ellos se encuentran los envases de productos fitosanitarios.

Recuerde que los envases vacíos **NO** deben ser eliminados en los contenedores de basura ni quemarse, ni dejarlos abandonados en el campo.



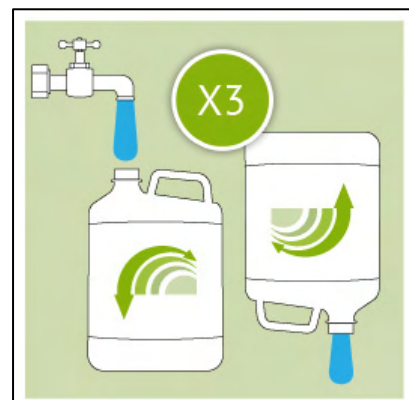
Lavado y descontaminación

El lavado y la descontaminación se deben de realizar en la misma zona en la que esté instalado el depósito de preparación de los caldos. Durante el proceso de lavado de envases vacíos se debe utilizar el equipo de protección personal adecuado. Se recomienda disponer de:

- Instalación de agua para realizar el lavado de los envases de productos líquidos.
- Pavimento hormigonado y ligeramente inclinado para la recuperación del agua utilizada en su caso.

Los envases de los productos en polvo, se deben vaciar cuidadosamente hasta el final en el tanque del pulverizador. Los que contienen productos líquidos deben estar suficientemente limpios antes de llevar al punto de recogida. Se recomienda hacer el **triple enjuagado**, de esta manera:

- Llenar con agua tres veces el envase vacío hasta la cuarta parte de su capacidad.
- En cada ocasión, tapar el envase, agitarlo y verter su contenido en el depósito del equipo de pulverización.
- Al final, dejarlo escurrir sobre el depósito durante 30 segundos.
- Normalmente es necesario perforarlo para que no pueda ser reutilizado.



Se pueden almacenar los envases vacíos en la explotación, una vez limpiados, dentro de envases impermeables (como bolsas o contenedores) hasta que se entreguen al Gestor. Un contenedor de basura con una bolsa y un cartel que ponga “envases vacíos” sería suficiente en una explotación pequeña.

Se ha organizado un sistema de recogida de envases de fitosanitarios vacíos, por medio de SIGFITO. Para ello, existen una serie de Centros de Agrupamiento, donde se recogen los envases vacíos de forma gratuita.



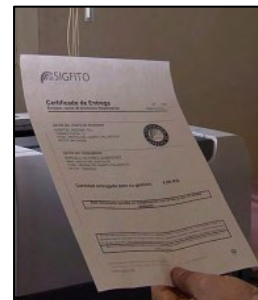
Identificación de un punto de recogida



Punto de recogida SIGFITO con dos “big bags”

Materiales que SI se pueden depositar en SIGFITO:

- **Envases vacíos y secos de fitosanitarios, identificados** con el símbolo SIGFITO. Se recogen todos los tipos de envases de fitosanitarios: botellas, garrafas, bidones de plástico, sacos y bolsas.
- Otros envases **del ámbito agrario, como los envases de abonos, fertilizantes y semillas entre otros, identificados con el símbolo SIGFITO.** El sistema de recogida de envases ya está autorizado en todo el territorio nacional y SIGFITO ya los puede recoger. Las empresas fabricantes se tendrán que adherir a SIGFITO para que los agricultores puedan depositar esos nuevos envases en los puntos de recogida.



Cuando se entregan los envases, el punto de recogida le dará un albarán que justifica su cumplimiento con la ley y con el medio ambiente. Este albarán deberá guardarse 3 años.

Materiales que NO se pueden depositar en SIGFITO:

- Los envases que no tengan el logo **SIGFITO** no pueden depositarse en los puntos de recogida.

- Asimismo, los envases con **restos de productos fitosanitarios tampoco son recogidos por SIGFITO** no podrán depositarse en este sistema. Deberán ser tratados como residuos peligrosos catalogados con el LER 02 01 08 "Residuos agroquímicos que contienen sustancias peligrosas" según la lista europea de residuos.

Estos residuos peligrosos deben de ser gestionados a través de un gestor de residuos peligrosos autorizado por el Gobierno de Canarias. En la página Web del Gobierno de Canarias puede encontrar las empresas autorizadas para realizar estos trabajos.

UNIDAD DIDÁCTICA 4. PELIGROSIDAD DE LOS PRODUCTOS FITOSANITARIOS PARA LA SALUD DE LAS PERSONAS

Objetivos de esta unidad didáctica

- Conocer los riesgos para la población por el uso de fitosanitarios.
- Conocer las formas de eliminar o disminuir los riesgos, en particular para los consumidores.
- Conocer los riesgos para la salud de las personas que aplican fitosanitarios.
- Conocer los primeros auxilios en caso de intoxicación por fitosanitarios.

1. Introducción

Una de las razones principales de la necesidad de realizar la formación para el Curso de Manipulador de Productos Fitosanitarios es evitar los riesgos para la salud tanto para las personas que los aplican como para la población en general.

2. Riesgos para la población en general

Normalmente se considera que las personas expuestas a los riesgos del uso de los fitosanitarios son las personas que los manejan. Sin embargo, toda la población está expuesta a esos riesgos.

- **Población laboral:** Serían todas las personas que participan en la manipulación de los productos fitosanitarios, en la fabricación, transporte, almacenamiento, venta, aplicación y gestión de residuos. Asimismo, el personal que manipula los vegetales, especialmente cuando hace poco tiempo que se ha realizado el tratamiento.



En concreto, los riesgos son especialmente importantes para el personal que:

- Participa en la manipulación de los productos concentrados, cuando se prepara para la aplicación.
- Trata dentro de invernaderos y sometidos a altas temperaturas.
- Aplica productos en formas que puedan entrar en contacto muy fácilmente con el cuerpo (ver unidad 8). Estas formas serían:
 - Formulaciones en espolvoreo.
 - Formulaciones en pulverización con gotas muy finas.
 - Formulaciones gaseosas (fumigantes).

- **Población no laboral:** Serían todas las personas que no participan en la manipulación de los productos fitosanitarios, pero que pueden estar expuestos a contaminaciones, de varias formas:
 - Consumo de alimentos que contienen residuos de fitosanitarios.
 - Consumo de agua que contiene residuos de fitosanitarios.
 - Contacto con la ropa o utensilios usados por los aplicadores.
 - Contaminación del aire por vapores de productos.
 - Ingestión accidental o intencionada de productos.
 - Contaminación por reutilización de envases vacíos.



El riesgo más importante, por la posibilidad de afectar a una mayor cantidad de población es el consumo de alimentos que contienen residuos de fitosanitarios.

3. Riesgos para el consumidor por residuos de productos fitosanitarios

La seguridad alimentaria se define por la Organización Internacional para la Alimentación y la Agricultura (FAO) cuando todas las personas tienen acceso en todo momento (ya sea físico, social, y económico) a **alimentos suficientes, seguros y nutritivos** para cubrir sus necesidades nutricionales y las preferencias culturales para una vida sana y activa

Desde el punto de vista de los fitosanitarios, la principal amenaza a la Seguridad Alimentaria es que los alimentos no sean seguros por tener restos de plaguicidas cuando se consumen, y que puedan afectar a la salud de los consumidores.

Residuos de fitosanitarios.

Se considera residuo de un fitosanitario a los restos del producto, de sus impurezas y de sus productos de metabolización o degradación, que se quedan en la parte consumible del vegetal tras un tratamiento. Siempre que se aplica un producto fitosanitario quedan residuos.

Normalmente los residuos se expresan en función del peso de vegetal, en miligramos de producto por kilogramo de vegetal (mg/kg). Esta unidad se conoce también como parte por millón (ppm).

La cantidad de residuos que quedan sobre el vegetal depende fundamentalmente de:

- El producto fitosanitario utilizado. Algunos productos quedan retenidos mejor que otros por su naturaleza química. Los adherentes u otros coadyuvantes pueden aumentar su retención por la planta.
- La dosis, ya que al aumentar la dosis, el depósito será mayor.
- El tipo de aplicación: Los espolvoreos y las pulverizaciones a muy alto volumen tienden a dejar más residuos o depósitos.

- Morfología y naturaleza de la superficie vegetal: El tipo de hoja y la forma de la planta pueden ayudar o evitar que queden más restos de producto.



La superficie de la hoja influye. Hojas cerosas como las coles provocan que el producto se resbale.
Hojas pilosas como los calabacines provocan que el producto se quede.

Normalmente, la cantidad de residuo sobre el vegetal va disminuyendo, por diferentes causas:

- La degradación química del producto. Una vez sobre el vegetal, los productos comienzan a descomponerse (degradación), siendo la descomposición acelerada por la luz y las temperaturas altas. La persistencia de un producto es el tiempo que el producto permanece sobre el vegetal.
- El crecimiento del vegetal. Al crecer y aumentar de peso, la cantidad de residuo baja proporcionalmente. Esto es importante en vegetales de crecimiento rápido. Las lechugas doblan su peso en 15 días, por lo que si se aplica un producto a una lechuga pequeña, en 15 días el residuo será la mitad.
- La acción física del clima. La lluvia lava los residuos, el viento arrastra los residuos de espolvoreo, especialmente cuando ha transcurrido poco tiempo desde la aplicación.

El límite máximo de residuos (LMR)

La peligrosidad para los humanos de un residuo depende de varios factores, entre los más importantes:

- Toxicidad del plaguicida en sí y de los posibles compuestos en que se vaya transformando, es decir, su mayor o menor nocividad para las personas y animales.
- El grado o probabilidad de exposición del hombre a esos residuos, lo que depende fundamentalmente de la participación del producto tratado en la dieta alimentaria.
- La posible acumulación de los mismos a través de la cadena alimenticia. Por ejemplo el alimentarse de carne o tomar leche de ganado alimentado con forrajes tratados con plaguicidas organoclorados y que ha ido concentrando los residuos en sus grasas o vísceras. Un caso bien conocido es el DDT.
- Su persistencia sobre el vegetal, que ya hemos visto.

Debido a la peligrosidad que pueden presentar los residuos de plaguicidas en vegetales para la salud de las personas que los consumen, las autoridades han dictado una serie de normas con el fin de proteger la salud pública.

1. Prohibir el uso de ciertos fitosanitarios, con carácter general, o en determinados cultivos con un mayor riesgo.
2. Fijar unos límites máximos tolerables de residuos.

El límite máximo de residuos (LMR) es la cantidad máxima de un producto fitosanitario específico que se permite en un determinado producto agrícola. Un mismo producto fitosanitario puede tener tantos LMR como cultivos a los que se aplique.

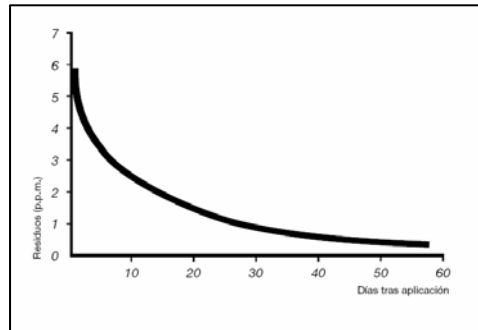
Todos los productos autorizados tienen establecidos unos LMR. En el caso que una combinación plaguicida/producto vegetal no tenga LMR establecido o temporal se le aplica, por exclusión, como LMR el límite de cuantificación analítica, que con carácter general será 0,01 mg/kg. Hay que señalar que algunas sustancias, de baja peligrosidad están exentas de LMR. Los LMR vigentes en la Unión Europea pueden consultarse en Internet.

En el caso de efectuar envíos de mercancías a terceros países (EE.UU., Canadá, Suiza, Rusia, etc.) es necesario consultar los LMR del país de destino, ya que, en muchos casos, son distintos de la UE.

Con el cálculo del LMR, lo que se pretende es que la ingestión diaria del residuo considerado no provoque efectos nocivos durante toda una vida, aplicando grandes coeficientes de seguridad y teniendo en cuenta la dieta alimentaria media del país considerado y los alimentos que pueden ser tratados con ese plaguicida.

Por otra parte, se tiene que conocer, en condiciones reales de campo, como van bajando los residuos sobre la parte que se va a cosechar, en las llamadas curvas de disipación.

En el ejemplo de la derecha (de un producto determinado sobre un cultivo determinado), justo tras el tratamiento, el residuo es de 6 mg/kg de producto. Según va pasando el tiempo, el residuo va bajando, hasta menos de 2 mg/kg a los 20 días.



Teniendo en cuenta el LMR y las curvas de disipación, se calculan los plazos de seguridad.

El plazo de seguridad es el tiempo en días, que debe transcurrir entre la última aplicación del producto y la recolección del producto. **Respetar el plazo de seguridad es la medida más importante para evitar la contaminación por productos fitosanitarios sobre la población que consumirá ese producto vegetal.**

Uno de los criterios más importantes en la elección de un fitosanitario será su plazo de seguridad. Debe consultarse en la etiqueta o preguntar en el punto de venta o a un Técnico Asesor. Por ejemplo, un producto con plazo de seguridad de 7 días no puede utilizarse en un cultivo en que estamos recogiendo cada 3 días. Tendríamos que elegir un producto con un plazo de seguridad igual o menor a 3 días.

El plazo de seguridad, como los LMR pueden ser diferentes para cultivos diferentes. En el caso de aplicar una mezcla de varios productos fitosanitarios con distintos plazos de seguridad, se debe realizar la recolección **cuando se cumpla el plazo de seguridad más largo.**

En algunos casos, al consultar el plazo de seguridad para un cultivo determinado, se usa el término “No Procede” o NP. Estos casos están debidos a que las aplicaciones autorizadas son muy anteriores a la recolección (uso en viveros, aplicaciones antes de la formación de los frutos) o a que los cultivos no se destinan al consumo por parte de humanos o animales (por ejemplo, cultivos industriales para producción de fibra). Respete las indicaciones de las etiquetas sobre las aplicaciones autorizadas.

Medidas para evitar la aparición de residuos

La presencia de residuos de fitosanitarios por encima de los LMR autorizados se deben principalmente a:

- Emplear una dosis excesiva, por encima de las marcadas en la etiqueta. El plazo de seguridad se calcula para las dosis marcadas. No respetar el plazo de seguridad establecido.
- Usar productos no autorizados en el cultivo.
- Realizar aplicaciones muy repetitivas e innecesarias.

Para evitar o disminuir los residuos en los alimentos, se deben seguir una serie de prácticas, que ya se han visto en unidades anteriores o se verán luego, ya que también sirven para evitar o disminuir otra serie de riesgos del uso de fitosanitarios:

- Utilizar otras técnicas de control de plagas además de los tratamientos químicos (ver unidad 7)
- Realizar el tratamiento cuando sea necesario, bien por la cantidad de plaga o que las condiciones favorezcan un ataque. Consulte con un Técnico Asesor si tiene dudas al respecto.
- Usar equipos de aplicación en buen estado y regulados para que la aplicación sea lo más uniforme posible. Los equipos mal regulados echan demasiado producto en algunas zonas y poco en otras. Este tema se tocará en las unidades 9 y 10.
- Elija adecuadamente el producto.
 - En primer lugar ha de estar autorizado para el cultivo y el problema que se pretenda controlar.
 - En segundo lugar, hay que cumplir los plazos de seguridad. Al principio del cultivo se pueden utilizar, si es necesario, productos de alta persistencia y plazos de seguridad largos. Cuando nos acercamos a la recolección deben elegirse productos con bajo plazo de seguridad.
- Aplicar las dosis indicadas en la etiqueta. Usar dosis por encima de las máximas indicadas implica, además de tener problemas de residuos, un derroche de dinero y un aumento de los riesgos ambientales (residuos en suelos, aparición de resistencias...).



Muchas de las buenas prácticas parten de una buena lectura de la etiqueta del producto.

Medidas para evitar las contaminaciones accidentales

Los alimentos están sometidos a una serie de controles de residuos de productos fitosanitarios, tanto desde las Administraciones Públicas como de algunos comercializadores de alimentos. Se realizan análisis de residuos de fitosanitarios en vegetales, tanto en campo, como en puntos de procesado y empaquetados y en los puntos finales de venta a los consumidores.

Existe una Red de alerta a nivel europeo ante posibles problemas alimentarios, entre los que se encuentran las contaminaciones con fitosanitarios por encima del LMR. Una vez se encuentra un producto con problemas de contaminación por residuos, éste debe ser retirado y destruido.

La trazabilidad

La Trazabilidad es la posibilidad de encontrar y seguir el rastro, a través de todas las etapas de producción, transformación y distribución, de un alimento, un pienso o un animal destinado a la producción de alimentos, desde su origen hasta su estado final como artículo de consumo. De esa forma podemos saber en cualquier momento la información requerida relativa a los lotes o grupos de productos determinados.

La trazabilidad es una de las mejores herramientas en caso de contaminación por residuos de fitosanitarios, ya que permite inmovilizar, y en su caso destruir, sólo los productos que efectivamente presentan esos residuos. Por ejemplo, si una persona se ha equivocado en la dosis de un tratamiento en una parcela dada, pero no en el resto, permitiría que sólo se destruyera la producción recolectada en esa parcela y no en todas las fincas.

La trazabilidad tiene una serie de ventajas para los agricultores, para los consumidores y para las administraciones públicas.

Para los agricultores:

- Facilita la actuación ante reclamaciones, ya que permite demostrar si efectivamente el producto ha sido cultivado por el agricultor. En caso de problemas solo se retira la partida afectada.
- Puede mejorar la gestión de la empresa.
- Entra dentro de otras obligaciones (cuadernos de campo, ver unidad 3).



Para los consumidores:

- Aumento de confianza, ya que se consigue más fácilmente conocer las causas y extensión de los problemas y la solución de los problemas es más rápida.

Para las administraciones públicas

- Garantiza la mayor eficacia ante situaciones de crisis.

Etapas de la trazabilidad.

Se puede considerar que la trazabilidad tiene tres etapas o partes:

Trazabilidad hacia atrás: Permite obtener toda la información relevante de los

productos que entran en la explotación para obtener un cultivo (abonos, semillas, fitosanitarios...). Las preguntas que se deben responder en esta etapa son:

- ¿Qué se recibió?
- ¿De quién se recibió?
- ¿Cuándo se recibió ?
- ¿Qué se hizo con los productos cuando se recibieron ?

Trazabilidad del proceso (intermedia). En este caso se colocan todas las operaciones que han sido necesarias para obtener el cultivo dentro de la finca o explotación (Dónde se ha sembrado, cómo se ha cultivado, que productos fitosanitarios, cuando y a qué dosis se han aplicado, cuando se ha recolectado...). En este caso las preguntas a responder serían:

- ¿ Qué es lo que se crea ?
- ¿ A partir de que se crea ?
- ¿ Cuándo se crea ?
- ¿ Cómo se crea ?



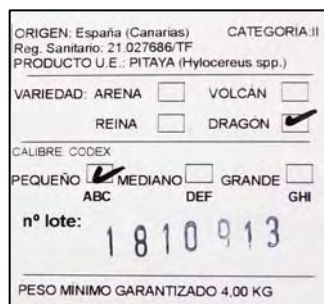
Trazabilidad hacia delante. Nos permite conocer qué se ha hecho con el producto que hemos cultivado. Las preguntas a resolver en esta etapa son:

- ¿ Qué es lo que se entrega ?
- ¿ A quién se entrega?
- ¿ Cuándo se entrega ?

Por lo tanto para tener un sistema de trazabilidad debe saberse a quien, cuanto y cuando se compran las materias primas, cómo, cuánto y cuándo se producen los cultivos y a quién, cuánto y cuándo se venden los productos.

Con los cuadernos de campo obligatorios tendríamos resuelta la trazabilidad del proceso, al tener que apuntar, en papel o en soporte informático las labores, riego, fertilización y tratamientos fitosanitarios que se han llevado a cabo. Si además llevamos un archivo de las facturas y albaranes de los productos que compramos y de los que vendemos, tendremos prácticamente un sistema de trazabilidad.

Para terminar el proceso de trazabilidad, debemos identificar correctamente los productos vendidos, mediante el uso de lotes. Los lotes son las partidas de productos que se han cultivado de la misma forma en un mismo sitio en una fecha determinada. Por ejemplo, si tenemos dos parcelas y en una de ellas plantamos papas de una variedad y en la segunda de otra variedad que se recolecta en otra fecha, tendríamos dos lotes diferentes. Si tenemos diez parcelas que se plantan al mismo tiempo con la misma variedad y que se han cultivado de la misma forma, tendríamos un solo lote.



Ejemplos de etiquetas que permiten seguir la trazabilidad del producto

4. Riesgos para el aplicador. Intoxicaciones y otros efectos sobre la salud

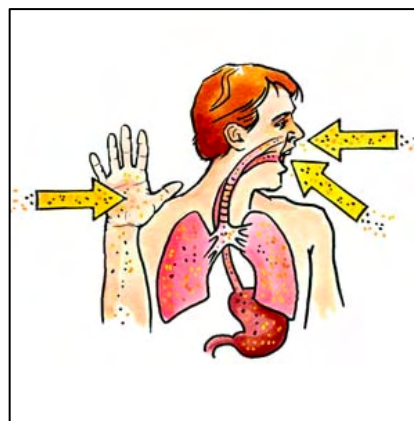
Vías de absorción de los fitosanitarios.

Los productos fitosanitarios pueden entrar al cuerpo por distintos sitios, siendo las vías de acceso principales la digestiva, la respiratoria y la cutánea:

- **Vía digestiva.** La absorción se produce por el aparato digestivo. Comienza ya en la boca, aunque la mayor cantidad se absorbe por el estómago y el intestino. Esta forma de entrada suele producirse en la mayor parte de los casos al comer alimentos con las manos contaminadas de producto. También es la vía de entrada cuando comemos alimentos con residuos de productos fitosanitarios.
- **Vía respiratoria:** La absorción se produce por el aparato respiratorio, al respirar los vapores del producto (cuando manipulamos productos concentrados) de o partículas de polvo o de gotas, cuando estamos realizando el tratamiento. Cuanto menor sea el tamaño de la partícula de polvo o de la gota, más probable es la absorción.

El peligro de inhalación es más grave en determinadas condiciones, por lo que deben extremarse las precauciones, protegiendo bien nariz y boca:

- Hace calor, por lo que deben extremarse las precauciones en esas condiciones.
- Cuando la persona que aplica está dentro de la nube de producto tratado, por el tipo de tratamiento o por haber viento.
- En sitios cerrados, como invernaderos.
- **Vía cutánea.** La absorción se produce por la propia piel. Es la vía de entrada más frecuente. Las intoxicaciones por la piel se producen no solo por los derrames o salpicaduras, sino por el uso de ropas contaminadas o por la



exposición de la piel al tratamiento.

Los ojos, la lengua y la región genital son zonas especialmente vulnerables al contacto con los productos por las que puede entrar el producto.

Sin embargo, normalmente las zonas más expuestas al contacto directo con la piel en un tratamiento son las manos, los brazos y la zona baja de las piernas.

Es muy fácil pasar los restos de productos de una zona contaminada a otra, como pasarse las manos por los ojos o por la frente.

Las vías de entrada de los tóxicos más frecuentes son la cutánea, incluida la exposición a la ropa de trabajo, y la respiratoria (entre ambas el 77% de los casos) y la digestiva (14%). La vía digestiva está muy asociada a comer, beber o fumar en el trabajo.

Toxicidad de los fitosanitarios

La toxicidad de un producto fitosanitario es su capacidad de producir efectos nocivos sobre la salud de las personas o, en su caso de los animales. Se establecen dos grados de toxicidad:

- Toxicidad aguda: es la capacidad de producir efectos adversos para la salud, después de la absorción de una dosis única o de varias dosis, normalmente pocas, en un periodo de tiempo inferior a 24 horas.
En la mayoría de los casos, los síntomas se manifiestan en el mismo día en que se produce la absorción. Pueden existir algunas sustancias que requieran más tiempo para poder manifestarse (hasta 12-14 días).
- Toxicidad crónica: es la capacidad de determinadas sustancias químicas para producir efectos nocivos tras la absorción de muchas pequeñas dosis a lo largo de un tiempo largo.
Estos síntomas no se producen tras una única dosis.

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

Daños para la salud de los productos fitosanitarios.

Los fitosanitarios pueden afectar a la salud de forma muy diferente en función del producto que se trate, las vías de entrada en el organismo y la susceptibilidad de la persona contaminada. Esos efectos, como se dijo anteriormente, pueden producirse a corto plazo tras la exposición al fitosanitario o tras un tiempo prolongado.

Los principales efectos sobre la salud serían:

- Reacciones inflamatorias sobre piel y ojos.
- Reacciones alérgicas (rinitis alérgica, dermatitis, eczemas...).
- Efectos sobre la reproducción (disminución de la fertilidad, abortos...).
- Efectos sobre el sistema nervioso.
- Efectos sobre el hígado.

- Efectos sobre los descendientes: alteraciones genéticas en los hijos. Los productos de los que se sabe que pueden causar estos efectos se denominan “Productos mutagénicos”.
- Efectos cancerígenos. Los productos de los que se sabe que pueden causar estos efectos se llaman “Productos carcinogénicos”.
- Muerte.

Factores que influyen en la peligrosidad para la salud de un fitosanitario

El riesgo que supone la exposición a fitosanitarios se encuentra influenciado por muchos factores y condiciones que se dan durante su manipulación. Entre los más importantes tenemos los que dependen de:

El producto fitosanitario en sí.

- Toxicidad de la materia activa del producto, evidentemente. En la toxicidad están también englobada la facilidad del producto para su entrada al organismo (solubilidad, volatilidad...).
- Concentración de materia activa en el producto concentrado. Cuanto más concentración de materia activa, más peligroso. Puede ser corriente encontrar concentraciones desde el 1% al 95% de materia activa.



- Dosis de aplicación. A mayor dosis de aplicación, mayor riesgo.
- Toxicidad de los coadyuvantes e inertes que acompañan a la materia activa. En algunos casos, algunos de los coadyuvantes (ver unidad 2) del producto son más tóxicos que la materia activa. Esto explica por qué algunos productos con la misma materia activa a la misma concentración tengan toxicidades diferentes.
- Mezclas. La mezcla de varios fitosanitarios puede hacer que aumente la toxicidad.

Condiciones climáticas y ambiente de trabajo.

- Temperatura ambiental. Cuando estamos a temperaturas altas, nuestro cuerpo funciona más rápidamente, facilitando la acción de los plaguicidas. Por otra parte, puede resultar más fácil la entrada al organismo por vía respiratoria y por la piel.

- Viento y corrientes de aire. No es recomendable tratar en días de viento, ya que es mucho más probable que entremos en contacto con la nube de tratamiento, especialmente si vamos en contra de la dirección del viento (ver unidad 8). Tampoco es recomendable tratar en días de completa calma y con mucho sol.
- Tipo de cultivo. Es más fácil entrar en contacto con el producto mientras tratamos cultivos de porte alto, plantados muy estrechos, con el riesgo de contaminación por la piel.
 - En cultivos bajos, es muy fácil mojarse las piernas, por lo que debemos tener especial atención con los equipos que protegen esas zonas.
 - En cultivos altos y en árboles, el riesgo es mayor en la cabeza y torso.



El riesgo aumenta en sitios cerrados como los invernaderos, en especial los de plástico y cristal, ya que el fitosanitario permanece más tiempo en la atmósfera, con mayor riesgo de entrada por vía respiratoria.

- Forma de aplicación. A menor tamaño de gota o de partícula de polvo, mayor posibilidad de entrada a las vías respiratorias.

De la persona que aplica o manipula el producto

- Sexo: Los productos fitosanitarios pueden tener efectos muy adversos en la gestación. Asimismo, el producto puede pasar a los lactantes por la leche de la madre si está contaminada.
- Edad: Los efectos nocivos de los productos son más graves y la recuperación es más lenta en niños y en personas mayores.
- La persona. No todas las personas presentan igual sensibilidad ante un plaguicida. Iguales dosis y condiciones de exposición pueden afectar más a unas personas que a otras. Esto puede deberse al factor genético, sistema inmunológico, etc.
- Estado de salud. La existencia de determinadas patologías, especialmente las relacionadas con insuficiencias cardíacas, renales y hepáticas, o simplemente la presencia de heridas en la piel, hacen que el individuo sea más sensible a estas sustancias tóxicas y los efectos tóxicos sean mayores.
- Desconocimiento de los riesgos y las medidas de protección ante ellos.

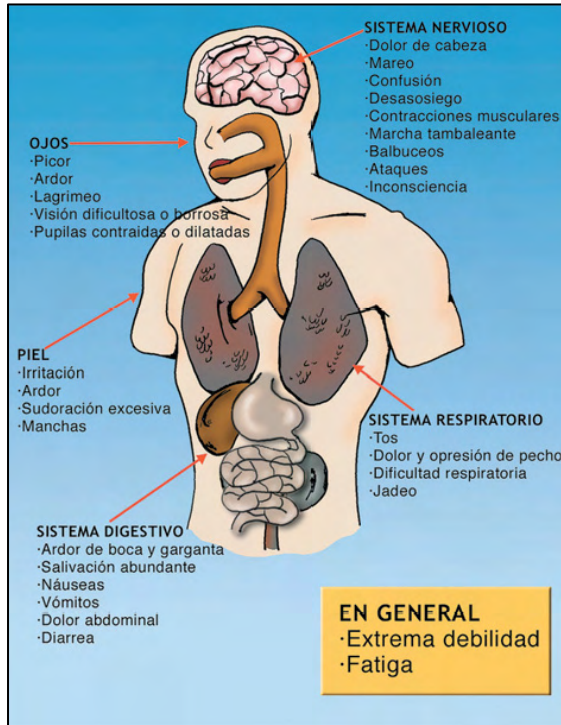
Síntomas más habituales de una intoxicación

Hay algunas señales con las que se puede reconocer una intoxicación. Normalmente aparece más de una al mismo tiempo, siendo frecuente que tenga tres o más, de las que se señalan en la imagen de la derecha.

Estas señales pueden aparecer durante la exposición al producto o un tiempo tras ella (hasta 24-48 horas para la mayoría de productos).

Normas a seguir en caso de intoxicación

Aunque se manejen los productos fitosanitarios de forma correcta, siempre pueden ocurrir accidentes por lo que es mejor estar preparados, teniendo a mano una serie de teléfonos de emergencia y unas normas de primeros auxilios en un lugar visible.



En primer lugar debe recordarse el número de emergencias único 112. Además, se puede conseguir información sobre las medidas a tomar hasta que lleguen los medios del 112, o se lleve a la persona intoxicada, llamando al teléfono del Servicio de Información Gratuita de Información Toxicológica, 915 620 420 que da servicio gratuito durante las 24 horas del día. Llame a este teléfono sólo en el caso de una intoxicación.



Además de los teléfonos e información sobre primeros auxilios, procure tener siempre fácil acceso al agua corriente o una fuente de agua limpia a mano para lavados de emergencia. Muchos aperos ya vienen con un depósito para agua limpia.



Normas a seguir en una intoxicación

Procure trasladar la persona intoxicada lo antes posible a un Centro de Salud o a un Servicio de Urgencias. Es muy recomendable que se lleve al Servicio de Urgencias la

etiqueta del producto fitosanitario para que el personal sanitario la lea y pueda aplicar más rápidamente los tratamientos adecuados.

Si no es posible trasladar urgentemente a la persona intoxicada o mientras se espera ayuda médica, se debe actuar de la siguiente forma:

- En primer lugar, aleje a la persona intoxicada y al resto de personal de la zona del accidente para evitar que siga en contacto con el tóxico. Recuerde que la persona que preste auxilios debe disponer de los Equipos de Protección adecuados para no ser a su vez intoxicada (Ver unidad 5). En el caso de tratamientos en invernadero, saque inmediatamente a la persona accidentada.
- Actúe con calma y mantenga a la persona intoxicada tranquila. Ante cualquier sospecha de que la intoxicación sea grave, llame al 112. En todo caso, llame siempre al 112 o vaya inmediatamente a Urgencias:
 - Si el producto ha sido ingerido.
 - Si la persona intoxicada sufre convulsiones.
- En el caso de que haya habido un contacto entre el producto y los ojos, lave **INMEDIATAMENTE** con suero fisiológico o con agua limpia durante al menos 15 minutos de forma continuada.
- Quitar la ropa y calzado con resto de producto a la persona intoxicada para evitar que lo siga absorbiendo por la piel.
- Mantenga a la persona accidentada tumbada sobre un costado, con la cabeza algo más baja que el cuerpo. Así se facilita la respiración y se evita que se pueda ahogar con su propio vómito.
- Limpie los restos de producto con abundante agua y jabón. No debe frotarse la piel porque puede favorecer la absorción. Seque a la persona accidentada y, si es necesario, cúbrala para que no se enfríe.
- Vigile la respiración. Elimine cualquier resto de vómito o de plaguicida que pueda quedar en la boca de la persona intoxicada.
- **NUNCA** dé a una persona intoxicada alcohol, purgantes oleosos como el aceite de ricino o leche. Estos productos favorecen la absorción del producto y hacen más rápido el envenenamiento.
- No provoque el vómito salvo que la persona intoxicada esté consciente y siempre que se indique expresamente en la etiqueta del producto.
- Controle la temperatura. Si la persona intoxicada tiene frío, abrigúelo. Si la persona tiene calor, puede refrescarlo con una esponja con agua fría.
- Si después de los primeros auxilios anteriores, se produce una completa recuperación, es muy importante que la persona intoxicada se ponga en contacto lo antes posible con personal médico (Centro de Salud, Mutua...).



Tras sufrir una intoxicación, el accidentado debe evitar el contacto con los fitosanitarios hasta su recuperación definitiva y hasta que el personal médico así lo indique. En particular:

- Evite entrar en zonas en las que se está haciendo un tratamiento.
- Evite permanecer en locales o vehículo que contengan o donde se manipulen fitosanitarios.
- Lave muy bien la ropa y otros objetos que estuviera utilizando en el momento de la intoxicación. Recuerde que la ropa de los tratamientos fitosanitarios debe lavarse de forma separada para evitar que contamine el resto.

5. Estructuras de vigilancia sanitaria

Existe un Sistema de toxicovigilancia de la Red Nacional de Vigilancia, Inspección y Control de productos químicos para obtener información periódica sobre las características de las intoxicaciones agudas, aparición de casos no esperados, agrupaciones temporales de intoxicaciones por un agente dado, etc., que permitan adoptar las medidas necesarias para prevenir o evitar la progresión de los problemas de salud ocasionados por productos químicos (en este caso productos fitosanitarios) y/o tratar correctamente sus consecuencias.

Este sistema se basa en la colaboración del personal sanitario de las Unidades de Toxicología Clínica y de Servicios de Urgencias Hospitalarias, mediante un sistema de notificaciones de casos de intoxicaciones o accidentes por productos atendidos en los Servicios de Urgencias.

Por otra parte, ante cualquier incidente o sospecha de incidente en su salud por el uso de un fitosanitario, acuda a su Centro de Salud. En el caso de ser empleado, dichas sospechas de incidentes deben ser comunicadas a la empresa y, en su caso, a los Delegados de Prevención.

UNIDAD DIDÁCTICA 5: MEDIDAS PARA REDUCIR LOS RIESGOS SOBRE LA SALUD

Objetivos de esta unidad didáctica

- Conocer las medidas que deben tomarse para proteger la salud de las personas que aplican productos fitosanitarios.

1. Introducción

La agricultura convencional usa diversos productos químicos para controlar las plagas y enfermedades de los cultivos, para aportar nutrientes, para corregir las aguas de riego, etc. Entre ellos, los más utilizados son los plaguicidas y los fertilizantes. Un uso inadecuado de estos productos puede ocasionar graves efectos, contaminando no sólo los alimentos, y el medio ambiente sino también a la persona que los manipula. De hecho, los trabajadores agrícolas constituyen el colectivo laboral más expuesto a estos tipos de productos, especialmente a los plaguicidas.

2. Nivel de exposición del operario

Las personas que manipulan productos fitosanitarios, tanto durante su preparación, como en el transporte o en la aplicación, están directamente expuestas a los riesgos derivados de estos productos.

En riesgo de los plaguicidas químicos sobre la salud depende principalmente de la **toxicidad** del producto y del **tiempo de exposición del trabajador al producto**:

$$\text{RIESGO} = \text{TOXICIDAD} + \text{TIEMPO EXPOSICIÓN}$$

Así, el riesgo para la salud será menor cuanto más se logre disminuir cualquiera de estos factores. Por tanto, todas las operaciones relacionadas con la manipulación y aplicación de los plaguicidas deben ir encaminadas a reducirlos.

La toxicidad de una sustancia no puede ser modificada, pero sí el riesgo de intoxicación durante su uso, siguiendo las recomendaciones recogidas en la etiqueta del producto.

Las personas que manipulan productos fitosanitarios, tendrán que ir protegidos adecuadamente con los Equipos de Protección Individual (EPIs) para evitar su contacto directo, y así reducir los riesgos derivados de la exposición continuada.



Por tanto, para reducir los riesgos, habrá que elegir el producto menos tóxico de todos los posibles, usar la protección personal adecuada y reducir el número de horas de trabajo de cada operario, alternando en lo posible el personal encargado de esta tarea.

3. Posibles riesgos derivados de realizar mezclas de productos

El momento de la mezcla de productos fitosanitarios es especialmente peligroso para los operarios, debido a que se manejan las sustancias concentradas.

Hay un alto riesgo de inhalación de productos en polvo o de vapores, o de recibir salpicaduras o derrames sobre la piel de productos líquidos.

Por ello, la protección individual de los operarios durante esta operación es fundamental, así como observar las medidas preventivas que se explican en el siguiente punto en la parte dedicada a la preparación del caldo fitosanitario.



4. Medidas preventivas y de protección del aplicador

Además de la protección personal, hay una serie de medidas preventivas antes, durante y después de dar los tratamientos fitosanitarios que tiene que tener en cuenta la persona que los vaya a realizar, y que reduce de forma considerable el riesgo de intoxicación. A continuación se detallan algunas de las indicaciones a seguir, muchas de ellas basadas en la normativa oficial vigente (Real Decreto 1311/2012):

Transporte y almacenamiento de productos fitosanitarios. Para evitar accidentes durante el transporte, las cajas y recipientes se han de sujetar de forma segura y estable, deben estar separados de personas, animales y de productos comestibles, y siempre en sus envases originales.

El almacenamiento debe hacerse:

- En locales seguros, ventilados y **exclusivos** para este fin, fuera del alcance de los niños y personas no autorizadas. Si la cantidad de fitosanitarios es muy pequeña, se usan armarios ventilados con cierre.
- Nunca debe guardarse productos fitosanitarios en el mismo lugar donde se almacenen alimentos para consumo humano o piensos (bodegas, cuarto de las papas..).



Armarios para almacenamiento de productos

- Debe tener ventilación permanente, con rejillas en la parte inferior y superior que den al exterior, e iluminación natural o artificial. El piso y las paredes deben ser impermeables para facilitar la limpieza.
- En la puerta debe haber un cartel indicando que se almacenan productos peligrosos y prohibiendo la entrada a personas no autorizadas.
- Debe haber medios para retener derrames en el almacén (bentonita, arena...).
- Es recomendable que haya agua potable muy cerca del almacén para poder lavarse en caso de accidente.
- No debe fumar dentro del almacén de fitosanitarios.
- Se tendrán a la vista los consejos de seguridad y los procedimientos en caso de emergencia, así como los teléfonos de emergencia.

TELÉFONO DE EMERGENCIA EN CANARIAS 112

- Los productos fitosanitarios deberán guardarse cerrados, en posición vertical con el cierre hacia arriba y con la etiqueta original íntegra y perfectamente legible. Una vez abierto el envase, si no se utiliza todo su contenido, el resto deberá mantenerse en el mismo envase, con el tapón cerrado y manteniendo la etiqueta original íntegra y legible.
- A la hora de almacenar los productos, tener en cuenta siempre que los polvos van en la parte superior y los líquidos en la inferior.



Almacenar polvos en la parte superior



Carteles informativos

Preparación del caldo de tratamiento. Es una de las operaciones más peligrosas ya que se está manipulando el producto concentrado, y se pueden producir intoxicaciones por inhalación de vapores, salpicaduras y derrames en cualquier parte del cuerpo. Las acciones básicas son:

- Elegir el producto fitosanitario de menor riesgo para nuestra salud dentro de los autorizados y efectivos.
- Seguir las indicaciones del fabricante especificadas en la etiqueta a la hora de preparar la mezcla, y no usar nunca productos no etiquetados.



- Respetar la dosis recomendada en la etiqueta. Sobrepassarla solo aumentaría el gasto, la contaminación y el riesgo.
- Ponerse el equipo de protección completo antes de abrir el producto para la preparación de la mezcla y llenado de los depósitos.
- Realizar la mezcla en una zona ventilada y alejada de corrientes de agua.
- Nunca se usarán las manos para remover las mezclas, aunque estén protegidas con guantes.
- Los instrumentos utilizados, embudos, filtros, cubos, etc. se usarán sólo para estas tareas.
- Durante el proceso de mezcla y carga del depósito los envases de productos permanecerán siempre cerrados, excepto en el momento puntual en el que se esté extrayendo la cantidad a utilizar.
- No lavar nunca los recipientes o los equipos de aplicación a menos de 25 metros de corrientes de agua.

Aplicación de los productos fitosanitarios.

No se puede aplicar plaguicidas si no dispone de la formación necesaria. Se han de tener en cuenta:

- Verificar los equipos antes de empezar a usarlos, deben estar limpios y en perfecto estado para su uso. Una vez acabado el tratamiento fitosanitario, limpiar el equipo y material empleado de manera adecuada.
- Evitar que personas ajenas al trabajo estén en los lugares donde se estén manipulando o aplicando productos.
- No beber, comer o fumar en el mismo lugar o en los alrededores de donde se ha dado un tratamiento.
- Llevar la bebida, comida o tabaco en recipientes herméticos para evitar su contaminación. Para consumirlos, hay que lavarse antes las manos y la cara.
- Evitar los tratamientos con altas temperaturas, viento fuerte o lluvia. Las aplicaciones se deberán hacer de espaldas al viento siempre que se realicen a pie.
- En el caso de tratamientos en el interior de un invernadero, se deben hacer caminando hacia atrás y tratando de no regresar nunca por la calle por la que acaba de pasar.
- Si es posible, efectuar rotaciones entre los trabajadores para que la exposición al producto sea menor y de forma intermitente.
- Si se realiza algún descanso, no quedarse en la zona tratada.
- Si el lugar donde se ha tratado esta cerca de vías de paso, señalar en un cartel materia activa aplicada y fecha del tratamiento.



Señalización de los tratamientos en vías de paso



Aplicación de producto fitosanitario

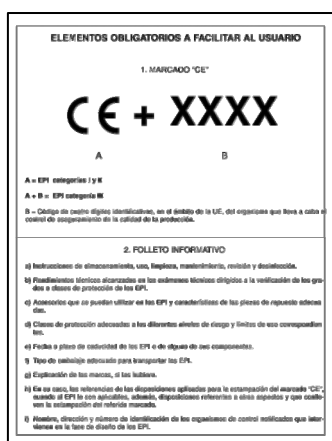
- Lavarse las manos antes de ir al servicio, pues muchos fitosanitarios penetran a través de la piel y las mucosas genitales.
- Al acabar el trabajo, ducharse y cambiarse de ropa, y si no fuera posible, por lo menos lavarse las manos, cara y la parte del cuerpo que haya estado expuesta; si no se ha duchado antes, hacerlo cuando llegue a casa.
- La ropa de trabajo debe lavarse separadamente del resto de la ropa de la casa para evitar contaminaciones.

5. Equipos de protección individual (EPIS)

Para combatir los riesgos de accidentes y de perjuicios para la salud, es prioritario aplicar medidas técnicas y organizativas con el fin de eliminar los riesgos en su origen y proteger a los trabajadores mediante disposiciones de protección colectiva. Cuando estas medidas no son suficientes, se impone la utilización de equipos de protección individual, a fin de prevenir los riesgos ineludibles.

Las medidas de protección personal utilizadas adecuadamente reducen el nivel de exposición y, por tanto, la posible intoxicación de las personas que aplican o manejan fitosanitarios, al evitar el contacto del trabajador con el tóxico, que es el objetivo final de este tipo de protección.

Los equipos de protección personal reciben el nombre genérico de **EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPI)**, y están destinados a protegernos de los riesgos para la salud o seguridad del trabajador por la tarea o actividad realizada.



Estos equipos deben llevar marcado el distintivo europeo "CE" de conformidad, lo que garantizan que pueden ser utilizados sin riesgo para la salud, siguiendo adecuadamente las instrucciones de uso. Esta marca la tendrá que tener cada EPI que se vaya a usar así como su embalaje, de manera visible e indeleble, no pudiendo tener otras marcas o inscripciones que puedan originar confusión con la marca "CE".

Los equipos de protección tienen que ir acompañados de folletos informativos en los que se detallan sus características, riesgos frente a los que protegen, consejos útiles de uso, mantenimiento, limpieza, caducidad, deterioro, etc., debiéndose sustituir cuando presenten síntomas de deterioro.

Las medidas y equipos generales para una adecuada protección personal son de obligado cumplimiento, tanto por los trabajadores que deben utilizarlas, como por los empresarios que deben facilitar la información y los medios necesarios. A continuación se comentan las medidas y equipos más importantes.

Equipos para la protección de la piel

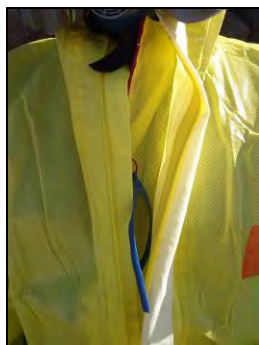
La piel es la vía de exposición a los plaguicidas más importante, especialmente en ambientes abiertos. Cuantas más partes del cuerpo se cubran mejor, así se evitará cualquier contacto con producto fitosanitario.

Los equipos para la protección individual están indicados para aislar la piel del trabajador de las acciones de los compuestos químicos, y están constituidos fundamentalmente por trajes, delantales, guantes, botas y gafas con viseras.

Protección del cuerpo

La protección del cuerpo (tronco, brazos y piernas) suele realizarse mediante pantalones, camisas o cazadoras, monos con o sin capucha, mandiles, o cualquier prenda que cubra el cuerpo o parte de él. Se elegirán las más confortables, se mantendrán limpias y en buenas condiciones de uso.

La mejor ropa protectora es el traje impermeable que se ajuste bien a cuello, muñeca y tobillos para impedir la entrada de plaguicidas por estas aberturas.



En el mercado existe una gran variedad de materiales (poliéster, neopreno, PVC, etc.) pero la característica más importante a tener en cuenta es la *permeabilidad* del tejido, que irá unida a la *transpiración* y al nivel de protección que ofrezca el equipo.

Como prenda de protección parcial en tareas de alto riesgo, como puede ser la preparación de la mezcla, se puede usar un delantal impermeable. Igualmente, si existe riesgo de que el producto alcance la cabeza, se recomienda cubrirla con la capucha que lleva el traje de protección o una gorra impermeable homologada.

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

Protección de las manos

Las manos están en continuo riesgo de contacto con los productos, por lo que el uso de guantes durante su manipulación se hace imprescindible.



Guantes de nitrilo



Colocación de los guantes dentro de la manga

Los guantes tienen que ser de material impermeable y resistente a disolventes orgánicos (nitrilo, neopreno,...), para que no puedan ser atravesados por la mayoría de los disolventes contenidos en las formulaciones de plaguicidas, y además deben ser flexibles para poder coger firmemente los envases y que se ajusten a las dimensiones de la mano del operario. Los guantes han de quedar **por dentro de las mangas** del traje.



Antes de quitarnos el traje, se deberá lavar las manos con los guantes puestos con agua y jabón, y una vez quitado el traje, volverlas a lavar. Los guantes se lavarán por dentro y por fuera y se pondrán a secar con los dedos en alto, excepto los desechables.



Protección de los pies

Es una zona del cuerpo en continuo riesgo, ya que se mojan muy fácilmente. La mejor protección son las botas impermeables, lo más altas posible **por dentro de los pantalones** del traje. Se lavarán después de cada uso.

Protección de los ojos y cara

En toda operación que se realice es necesario proteger cara y ojos para evitar las salpicaduras de líquidos, proyecciones de partículas o emanaciones de vapores o gases. En el mercado se pueden encontrar gafas de protección y viseras o pantallas. Otra opción de protección de los ojos y la cara es el uso de máscaras completas.



Arriba: gafas de protección. A la derecha: Pantalla de protección



Las gafas de protección protegen de salpicaduras, de emanaciones de vapores y del polvo de aplicaciones en espolvoreo. Es muy conveniente que tengan un tratamiento para que no se empañen con facilidad.

Las viseras o pantallas, aunque dan menos calor al usuario y no se empañan como las gafas, y además protegen toda la cara, sólo protegen de salpicaduras.

En todo caso, se deberán lavar después de cada uso, teniendo especial cuidado con la parte interna.

Equipos para la protección de las vías respiratorias

Las vías respiratorias son una puerta de entrada al organismo de contaminantes. Para evitar la inhalación de polvos finos, gases y pulverizaciones de gotas finas, especialmente en locales poco o mal ventilados y en tratamientos de cultivos altos y densos, es preciso utilizar equipos de protección respiratoria.

Los equipos más empleados para filtrar el aire contaminado por productos fitosanitarios son los denominados **equipos filtrantes** (dependientes del medio ambiente), pero en el mercado existen también **equipos aislantes** (independientes del medio ambiente):

- **Equipos aislantes.** Son equipos que aíslan al usuario del entorno y proporcionan aire limpio de una fuente no contaminada, bien de una botella de aire comprimido (equipos autónomos) o de una fuente fija al que se conectan con una manguera (equipos de línea de aire). Estos equipos se utilizan principalmente para situaciones de emergencia.
- **Equipos filtrantes.** Son equipos que utilizan un filtro para eliminar los contaminantes del aire inhalado, y pueden ser de:
 - Presión negativa: Al inhalar se crea una depresión en el interior de la pieza facial que hace pasar el aire a través del filtro. A su vez se subdividen en:
 - *Equipos filtrantes sin mantenimiento (autofiltrantes)*, que se desechan en su totalidad cuando han llegado al final de su vida útil
 - *Equipos con filtros recambiables*, compuesto de un adaptador facial que lleva incorporados uno o dos filtros que se desechan al final de su vida útil.



Equipo sin mantenimiento



Equipo de filtro recambiable

- Ventilación asistida (motorizados): disponen de un motor-ventilador que impulsa el aire a través de un filtro y lo aporta a la zona de respiración. Pueden utilizar diferentes tipos de adaptadores faciales.



Derecha. Equipo de ventilación asistida. Se ven los 3 filtros adosados al ventilador.

Izquierda: Equipo de ventilación asistida colocado. El filtro y el motor ventilador van en un cinturón.



Todos los equipos de protección constan de dos componentes principales: un adaptador facial y un sistema que proporciona aire respirable al usuario.

Los **adaptadores** actúan como barrera contra la atmósfera contaminada y como elemento al que se conectan los filtros y los elementos que suministran gas respirable. Los más utilizados son:

- Máscara, que cubre la cara completamente.
- Media máscara (mascarilla), que cubre boca, nariz y barbilla.
- Cuarto de máscara, que cubre solo la boca y la nariz del usuario

La media máscara que está formada en su mayor parte de material filtrante o incluye un adaptador facial en el que el filtro o filtros forman una parte inseparable del equipo se denomina mascarilla autofiltrante.



Diferentes tipos de adaptadores faciales (máscara completa, media máscara y autofiltrante)

La efectividad, y por tanto el grado de protección del adaptador, depende del ajuste de éstos con la cara. Algunas características físicas como llevar barba, grandes patillas, cicatrices, etc., pueden impedir un ajuste correcto, y por tanto, un aumento del riesgo de intoxicación. Después de su uso hay que lavarlas con agua y jabón (pH neutro) y guardarlas en una bolsa de plástico o en un lugar limpio cuando no se usen.

Los **filtros** son los elementos más importantes del equipo protector de las vías respiratorias. Deben estar marcados por el símbolo CE.

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

- **Filtros mecánicos:** retienen partículas (polvos, nieblas) que son atrapadas por mallas de fibras que forman un entramado. Estos filtros se identifican por el color blanco de



Filtro para partículas

la etiqueta. Se nombran con la letra P seguida de un número (1,2 ó 3) según sea su poder de retención:

Tabla 1. Clasificación de los filtros para partículas y adaptadores faciales (EN-143; EN-140)	
Tipo	Poder de retención
P1	Baja. No emplear con plaguicidas
P2	Media
P3	Alta

Tabla. 2. Clasificación de los equipos autofiltrante (EN-149)	
Tipo	Poder de retención
FFP1	Baja. No emplear con plaguicidas
FFP2	Media
FFP3	Alta

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

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

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

Tabla 3. Clasificación de los filtros para gases o vapores según EN-141		
Tipo	Color	Gases o vapores que retienen
A	Marrón	Vapores orgánicos
B	Gris	Ciertos gases y vapores inorgán.
E	Amarillo	Gases ácidos y dióxido de azufre
K	Verde	Amoníaco

Del mismo modo que los filtros mecánicos, tras la letra del tipo sigue un número (1,2 ó 3) según sea su poder de retención, de menor a mayor.

Los productos fitosanitarios en general pueden entrar a las vías respiratorias como vapores orgánicos, siendo los tipos de filtro a utilizar los de tipo A.

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

Para la protección contra productos fitosanitarios se aconseja, en la mayoría de los casos, utilizar filtros mixtos. En general, contra vapores orgánicos y polvos se deben usar los filtros A/P (marrón + blanco), y para los inorgánicos los B/P (gris + blanco), si no se especifica otra cosa en sus etiquetas y teniendo en cuenta que el plaguicida aplicado sea tóxico por vía respiratoria.

Como ejemplo, un filtro con las siglas A2B2P3 indica un poder de retención medio contra vapores orgánicos e inorgánicos, y una protección alta frente a partículas. La etiqueta irá marcada con una banda de color marrón, una de color gris y otra de color blanco.



Filtro mixto A2B2P3



Filtro mixto ABEK2P3

Hay muchos factores que afectan a la duración de los filtros: concentración, tiempo de exposición, frecuencia respiratoria, temperatura, etc. Existen, sin embargo, algunas **reglas básicas** que permiten determinar fácilmente cuándo se deben cambiar:

- Filtros mecánicos: cuando se note que no podemos respirar bien.
- Filtros químicos: en el momento en que se detecte el contaminante, bien sea por su olor o sabor, o porque se note irritación en la boca, ojos o vía respiratoria.

Para el adecuado **mantenimiento** de los filtros se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Los filtros químicos tienen fecha de caducidad, y, una vez pasada, no deben usarse, aunque el sello de garantía esté intacto. Deben seguirse las instrucciones del fabricante.
- **Guardar los equipos en bolsas bien cerradas o recipientes adecuados fuera del área contaminada,** a fin de evitar una innecesaria exposición del filtro al contaminante y alargar su tiempo de duración
- Una vez agotados deben ser desechados. Si son recambiables desecha sólo el filtro, si son autofiltrantes, se debe desecha la mascarilla completa.
- No pueden ser lavados, soplados o regenerados. Sólo limpiarlos con un trapo seco o ligeramente húmedo.
- Tener mayor precaución al usar equipos de respiración con filtro si se tiene el sentido del olfato alterado, ya que no se detectan olores.



Máscara con filtro mal almacenada

UNIDAD DIDÁCTICA 6. MÉTODOS DE CONTROL DE PLAGAS, INCLUYENDO LOS MÉTODOS ALTERNATIVOS. TRATAMIENTOS FITOSANITARIOS: PREPARACIÓN, MEZCLA Y APLICACIÓN

Objetivos de esta unidad didáctica

- Conocer los diferentes métodos de control que se pueden aplicar al manejo de plagas y enfermedades para evitar o reducir las pérdidas en los cultivos.
- Establecer estrategias de control que empleen los tratamientos químicos como último recurso.
- Integrar los métodos empleados para el control de plagas y enfermedades en sistemas de calidad, como la producción integrada y otros sistemas privados.

1. Introducción

El Real Decreto 1311/2012, de 14 de septiembre, establece el marco de actuación para conseguir un uso sostenible de los productos fitosanitarios. Para el cumplimiento de este Real Decreto en las diferentes condiciones españolas se ha elaborado el Plan Acción Nacional Uso Sostenible Fitosanitarios o PAN para conseguir hacer un uso sostenible de los productos fitosanitarios y reducir así el riesgo que ello conlleva para la salud y el medio ambiente. Con el PAN se quiere fomentar el uso de métodos alternativos a la lucha química y así minorar la dependencia en el uso de estos productos fitosanitarios.

2. Métodos de control de plagas

Existen diversas maneras de combatir las plagas, bien sea de forma directa o indirecta.

Entre los métodos indirectos de control tenemos:

a) Métodos Legislativos:

Consisten en aplicar normativas encaminadas a evitar la entrada y propagación de enemigos nocivos. Se regulan aspectos tales como:

- Pasaporte fitosanitario: es un medio de control sobre la producción y comercialización de material de propagación (semillas, esquejes, plantones).
- Cuarentenas: para controlar la importación y movimiento de plantas. Existe una legislación específica para Canarias sobre entrada de productos vegetales que pudieran entrar plagas a cultivos tropicales, relativamente estricta.

b) Métodos Genéticos:

Se basan en la obtención de plantas genéticamente resistentes a plagas y enfermedades. Este método se viene utilizando desde los comienzos de la agricultura,

puesto que los agricultores siempre han seleccionado material de reproducción de las mejores plantas de cada especie.

Los conocimientos científicos actuales permiten no solo la obtención de variedades de plantas resistentes o tolerantes a determinadas plagas o enfermedades, sino a otros factores como son la adaptación al clima, a suelos o aguas de mala calidad, etc.

Otra variante de métodos genéticos es el uso del injerto. Se injertan variedades interesantes productivamente sobre otras tolerantes a problemas de suelo (nematodos, hongos...) aunque no tan buenas características productivas. Se usan tanto en árboles como en hortalizas.



Izquierda: Variedad de tomate sensible a oidio. Derecha: Variedad tolerante



Injerto de sandía (sensible a hongos de suelo) sobre calabaza (tolerante a esos problemas)

c) Métodos agronómicos o culturales:

Es la aplicación de técnicas agronómicas para mantener el cultivo en las mejores condiciones sanitarias. Contribuyen a controlar el desarrollo de plagas y enfermedades.

Entre las técnicas que se emplean podemos citar:

Previas a la plantación:

- Labores de preparación del terreno (drenaje, nivelación, subsolado....)
- Eliminación de los restos del cultivo anterior
- Sistema de riego adecuado al cultivo.
- Desinfección de bandejas, herramientas, calzado,...
- Rotación de cultivos.
- Uso de material de plantación sano.
- Uso de estiércol o compost bien fermentado
- Adaptación de la densidad de siembra (más denso o menos denso, en función de la época del año y de las condiciones del terreno)
- Adelanto o retraso de la siembra, si es posible.



Papa afectada por hongos, inadecuada para siembra

Durante el cultivo:

- Manejo correcto del riego (dosis, distribución).
- Abonado equilibrado, evitando excesos y carencias.

- Eliminación de plantas enfermas.
- Manejo de la vegetación (podas, aclareos, deshojados).
- Eliminación de malas hierbas que puedan ser reservorio de plagas.



Preparación de restos de poda para compost



Materiales para elaboración de compost

Entre los métodos directos de control podemos usar:

a) Métodos mecánicos:

Dificultan el contacto entre la plaga o enfermedad y la planta. Son métodos de efectos limitados para tratar grandes superficies de cultivo.

- Recogida a mano y destrucción de insectos y restos vegetales enfermos.
- Barreras mecánicas: mallas y dobles puertas en invernaderos, embolsado en platanera, acolchado del terreno, mallas antiaves sobre vegetación, embolsado de frutas...



Malla antiaves



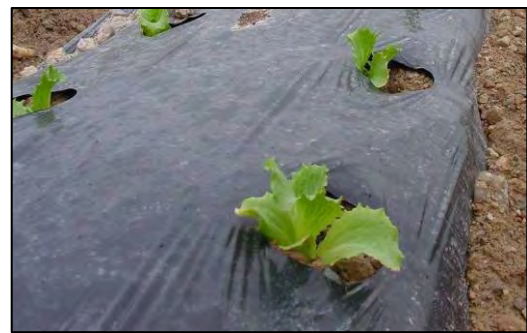
Embolsado de duraznos



Doble puerta en invernadero



Acolchado con pinocha en plataneras



Acolchado con plástico en lechuga

- Trampas: atraen a los insectos, que quedan atrapados en ellas. Hay varias formas de atracción:
 - Trampas de color o cromotrópicas: láminas de de plástico recubiertas de pegamento de un determinado color (amarillo: pulgones, moscas blancas, minadores; azul: trips).
 - Trampas luminosas: muchos insectos son atraídos por una determinada fuente de luz, por lo general ultravioleta, que es aprovechada junto con una placa adhesiva o un sistema de electrocución para acabar con los insectos.



Trampas de feromonas



Trampa cromática

Trampa con atrayente alimenticio

- Trampas con atrayentes alimenticios: desprenden olores que atraen a los insectos, este atrayente puede ser líquido o sólido. En las líquidas el insecto muere ahogado mientras que en las sólidas la trampa suele tener la tapa impregnada de alguna sustancia insecticida.
- Trampas con feromonas: el funcionamiento es similar a las anteriores, pero la sustancia que atrae a los insectos es una hormona sexual.
- Ahuyentadores: se utilizan sonidos y ultrasonidos, como medida disuasoria, se utiliza fundamentalmente para asustar animales que se comen los frutos.

b) Métodos físicos:

- Control de la humedad ambiental para evitar el desarrollo de enfermedades, en invernaderos especialmente.
- Empleo de calor para la desinfección de medios de cultivo (suelos y sustratos).
 - Desinfección con vapor de agua: es un sistema fácil de aplicar, no deja residuos, pero es caro, está limitado a pequeñas superficies y su eficacia disminuye con la profundidad. Se usa para desinfección de sustratos.
 - Solarización: se aprovecha la energía del sol para realizar la desinfección del suelo. El coste no es muy elevado, no tiene peligro para el medio

ambiente. Solo se puede aplicar en climas cálidos y la duración del tratamiento es larga.

- Biofumigación: se utilizan restos de determinadas especies vegetales junto con la aplicación de agua de riego como sellador del terreno para conseguir desinfectar el terreno.



Biofumigación con crucíferas



Biofumigación con mostaza blanca



Solarización

c) Métodos químicos:

Son los más comunes en la actualidad y constituyen, hasta ahora, la base de la protección fitosanitaria en muchos cultivos. Se basa en el empleo de sustancias químicas de síntesis para el control de los patógenos que atacan a las plantas.

La utilización de una lucha química de forma racional implica la adopción de una serie de medidas previas, entre las que destacan:

- Evaluar la necesidad de realizar la aplicación.
- Elegir el producto adecuado, teniendo en cuenta las especificaciones de la etiqueta.
- Asesoramiento. Con la nueva legislación hay dos novedades en el tema del asesoramiento:
 - Los puntos de venta deben disponer de personal que informe sobre el uso de los productos fitosanitarios que adquiere y los riesgos y la forma de gestionarlos.
 - Asimismo, las explotaciones de un cierto tamaño deberán contar con la figura de un ASESOR en control de plagas y será obligatorio a partir del año 2014. Están exentos de tener asesores, las explotaciones en Agricultura Ecológica y las explotaciones que usan una cantidad muy baja de



fitosanitarios. En muchos casos, las explotaciones de menos de 5000 m² están exentas de tener Asesor.

- Técnicas de aplicación adecuadas.

d) Métodos biológicos:

Este sistema consiste en combatir las plagas y enfermedades con otros organismos vivos, sin ocasionar daños en las plantas, puesto que no son capaces de alimentarse de ellas. A estos organismos se le denomina fauna auxiliar, fauna útil, enemigos naturales, etc. Pueden ser:

- Parásitos que pasan una parte su vida sobre la plaga.
- Depredadores que se alimenta de las plagas.
- Microorganismos que les causan enfermedades.

La fauna auxiliar autóctona es la que se encuentra presente de forma natural en cada zona, actuando de forma espontánea, y cuya presencia y actuación se ve favorecida cuanto menor sea el número de tratamientos químicos que se realicen. Por ejemplo, crisopas y mariquitas.



Mariquita atacando un pulgón



Adulto de crisopa sobre una naranja



Chinche saltona (Nesidiocoris tenuis)

Productos biológicos formulados: En este caso, la fauna útil se adquiere como preparados comerciales que se aplican al cultivo. La lucha con enemigos naturales está especialmente desarrollada para cultivos hortícolas en invernadero y en algunos frutales

Existe una larga serie de depredadores y parásitos de moscas blancas, arañas rojas y trips, fundamentalmente. Por otra parte se usa ampliamente una bacteria que mata a las orugas, el *Bacillus thuringiensis*.



Oruga muerta por la acción de *Bacillus thuringiensis*



Preparados comerciales para sueltas de enemigos naturales

Métodos de lucha integrada

La Producción Integrada es una forma de cultivar alimentos sanos y libres de residuos. Utiliza los mecanismos de regulación naturales teniendo en cuenta la protección del medioambiente, la gestión económica óptima de las explotaciones agrarias y las mayores exigencias sociales.



Identificativo Producción Integrada nacional

La protección de los cultivos dentro de este tipo de producción se denomina **lucha integrada**, **control integrado de plagas** o Manejo integrado de plagas y se basa en los siguientes conceptos:

- Tiene en cuenta la dinámica de las poblaciones, tanto de las especies consideradas plagas como de sus posibles enemigos naturales.
- Pretende mantener el nivel de población de las plagas por debajo de umbrales económicos, de manera que solo se realizarán actuaciones cuando el coste de la aplicación sea menor que las pérdidas ocasionadas por la plaga si no se actuase.
- Compatibiliza todos los métodos de control, directos e indirectos, minimizando la aplicación de productos químicos y cuidando que no afectan a la fauna auxiliar.
- Da una gran importancia a la conservación de medio ambiente, dando preferencia a las medidas que producen un menor impacto.

Para poder llevar a cabo estas premisas, hace uso de lo siguiente:

- Prevención, para reducir las infestaciones.
- Seguimiento y observación de los cultivos, para determinar el momento óptimo de intervención.
- Intervención, o aplicación de métodos directos para reducir los efectos de los patógenos a niveles aceptables.



Los sistemas de aviso de riesgo de enfermedades reducen el número de tratamientos fitosanitarios a los imprescindibles (www.agrocabildo.org)

La legislación actual (Real Decreto 1311/2012) establece que todas las producciones vegetales de carácter profesional se realizarán mediante prácticas de bajo consumo en productos fitosanitarios, dando siempre prioridad a la gestión integrada de plagas. En dicha normativa se define Gestión integrada de plagas:

Gestionar una plaga de forma integrada es evitar tratamientos no justificados ni económica ni medioambientalmente. De esta forma se intentará desarrollar cultivos sanos alterando lo mínimamente posible los agrosistemas y haciendo que se incrementen mecanismos para el control de natural de las plagas. Se dará prioridad siempre a los métodos no químicos. Así los asesores y/o usuarios deberán optar siempre por productos que aporten el menor de los riesgos para la salud.

Se establece un Plan Acción Nacional Uso Sostenible de Productos Fitosanitarios (PAN) para conseguir hacer un uso sostenible de los productos fitosanitarios y reducir así el riesgo que ello conlleva para la salud y el medio ambiente. Con el PAN se quiere fomentar el uso de métodos alternativos a la lucha química y así minorar la dependencia en el uso de estos productos fitosanitarios. Este Plan tiene objetivos y calendarios específicos.

3. Tratamientos fitosanitarios: preparación, mezcla y aplicación

La aplicación de un tratamiento fitosanitario tiene que estar plenamente justificado. Si los pesticidas no son utilizados de forma correcta, si no se utilizan las dosis y los equipos adecuados y si no se almacenan de manera segura, existe un riesgo real para el medio ambiente, el aplicador y el consumidor.

Existen muchos condicionantes para la realización de un tratamiento fitosanitario. Intentar conocer esos condicionantes e intentar controlarlos, en la medida de lo posible, puede determinar que un tratamiento sea eficaz, sea necesario, o no. Algunos aspectos a tener en cuenta son:

- Tipo de planta y estado fenológico: no es lo mismo una planta alta que una baja, si está en floración o no, si las hojas son grandes o pequeñas...
- Tipo de agente causal, ubicación en el cultivo y ciclo de desarrollo (en las hojas, en las flores, en las raíces). No es lo mismo que sea un hongo que un insecto. Algunas cochinillas tienen su período de máxima sensibilidad cuando han eclosionado los huevos.
- Condiciones climáticas: no conviene tratar mientras está lloviendo o si hay previsión de lluvias, ya que los productos pueden ser lavados por el agua. Si las temperaturas son elevadas hay que tener cuidado al aplicar ciertos productos, por ejemplo el azufre en espolvoreo provoca quemaduras en las hojas. Con temperaturas bajas pueden aparecer fitotoxicidades (clorpirifos, compuestos cúpricos).

El viento es otro factor limitante, ya que aumenta la deriva, y contamina las zonas cercanas a la parcela.

Efecto de deriva de un tratamiento fitosanitario. En este caso el producto no solo puede llegar a los cultivos vecinos sino también a las viviendas cercanas



Criterios para la elección de los productos fitosanitarios

- **Eficacia:** se escogerá aquel producto que aporte la mayor eficacia para controlar un patógeno. No se pretende su erradicación total, sino que lo mantenga por debajo de los límites de daño.
- **Umbrales de tolerancia:** estos umbrales determinan si existe un nivel de plaga suficiente que justifique, bajo criterios económicos, ecológicos y toxicológicos, la realización del tratamiento. No se realizará el tratamiento si no se alcanza el umbral establecido. Estos niveles son establecidos para cada plaga.
- **Plazos de seguridad y límites máximos de residuos (LMR):** los LMR marcan la cantidad máxima legal de residuos de plaguicidas sobre el producto vegetal para poder comercializarlo y consumirlo sin afectar la salud de los consumidores. El plazo de seguridad es el tiempo mínimo que debe pasar entre el último tratamiento y la recolección, y viene especificado en la etiqueta para cada cultivo.
- **Riesgos para la salud del aplicador:** unos productos son más tóxicos que otros para el aplicador. Hay que escoger aquel producto que presente menos riesgos toxicológicos.
- **Riesgos ecológicos:** hay que tener en cuenta el daño sobre la fauna auxiliar, los animales y sobre el medio ambiente.
- **Aspectos económicos:** Antes de escoger un producto hay que ver si los beneficios esperados en el cultivo nos permiten utilizarlo. Hay productos que son muy caros y no se justifica su uso en determinados cultivos de valor económico bajo.

Recordamos las cuestiones a tener en cuenta en la aplicación de un producto fitosanitario

a) Antes de realizar un tratamiento

- Detectar daños en el cultivo.
- Identificación del causante del daño.
- Detectar fauna útil que pueda incidir sobre el causante del daño.
- Tomar la decisión de tratar o no tratar, teniendo en cuenta el umbral de daño económico.
- Elegir el producto adecuado al tratamiento a realizar, asesorándose técnicamente con personal especializado.
- Leer detenidamente las etiquetas de los productos, utilizar productos autorizados y siempre escoger los de menor toxicidad.
- Usar las dosis recomendadas, calcular correctamente la dosis del producto y el volumen de aplicación. Utilizar una dosis mayor de la recomendada no consigue aumentar la eficacia, puede llevar aparejado una eliminación mayor



de la fauna útil y un aumento de los residuos. Además, es un gasto innecesario.

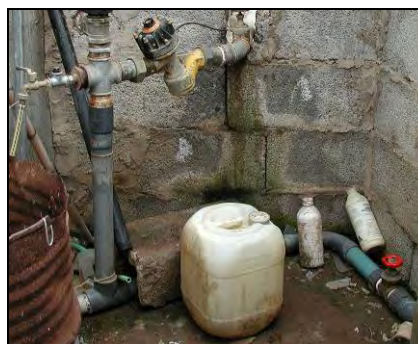
- Elegir el método de aplicación más adecuado.
- Comprobar, antes de su utilización, el buen estado de la maquinaria de aplicación, y reducir al máximo la deriva del producto.
- Determinar el momento idóneo, en función del clima y el estado del cultivo.
- Preparar la mezcla y manipular los envases de fitosanitarios en lugares aireados y estables.

b) Durante el tratamiento

- No tratar directamente sobre cursos de agua, salvo en el caso de productos autorizados para tal uso.
- No realizar tratamientos si las condiciones climáticas son desfavorables, es decir, con viento, lluvia, temperaturas elevadas, etc.
- Calcular bien la cantidad de caldo a utilizar en el tratamiento, para que no sobre, o sobre muy poco y se pueda agotar en la propia parcela.

c) Después del tratamiento

- Evitar la contaminación de las aguas por vertido del líquido resultante del lavado de los equipos de tratamientos.
- Llevar los envases vacíos a un punto de recogida de residuos (puntos SIGFITO).



Almacenamiento incorrecto de envases vacíos

- Respetar los plazos de seguridad en cuanto a recolección y entrada de ganado.
- Señalizar convenientemente la zona tratada.



- Registre en el cuaderno de campo el tratamiento realizado. En el cuaderno de campo, en papel o en formato electrónico, se anotarán tanto los tratamientos fitosanitarios como fertilización y prácticas culturales realizadas en la explotación.

Preparación del caldo fitosanitario

Antes de preparar el fitosanitario, **leer atentamente la etiqueta** del producto. Tener en consideración los siguientes pasos para minimizar los riesgos:

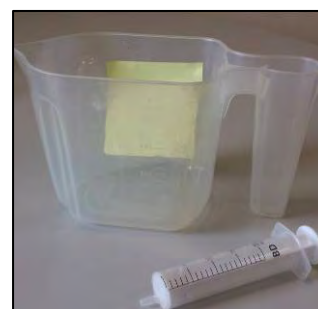


- Usar siempre los equipos de protección individuales (EPIs) adecuados. En el momento de la preparación del caldo se debería usar protección facial, guantes y delantal impermeable o traje.
- Utilizar agua limpia. Corregir el pH.
- No aspirar productos o mezclas utilizando mangueras.
- Manejar polvos secos, mojables o solubles evitando que se dispersen por el aire.
- Evitar la contaminación de cursos de agua.

En tratamientos que se aplican de forma líquida al cultivo o al suelo, los productos fitosanitarios se mezclan en una cierta proporción, que depende de la dosis, con agua. El conjunto de productos en el agua que se va a tratar se llama **caldo fitosanitario**.

Pasos para la correcta preparación del caldo:

- Usar elementos de medición adecuados: probetas, vasos graduados, balanzas, embudos y otros útiles, sólo para este fin. No utilizar nunca utensilios de cocina para medir los fitosanitarios.
- No revolver las mezclas con las manos.
- Lavar los utensilios utilizados para la realización de la mezcla, una vez preparada, vaciando el agua de enjuague en el tanque y siempre realizando el triple enjuague.
- Preparar los caldos de tratamientos en lugares ventilados.
- Respetar siempre las dosis recomendadas en la etiqueta.
- Llenar el tanque del equipo hasta la mitad y agregar los fitosanitarios, evitando derrames o salpicaduras.
- Completar el llenado del equipo con agua, sin dejar de agitar.



Elementos de medición de líquidos (arriba) y de sólidos (abajo)



- Por último, tapan el tanque herméticamente.

Mezcla de productos

Es frecuente mezclar dos o más productos en los tratamientos fitosanitarios. La finalidad de las mezclas puede ser para controlar más de un patógeno, ahorrar tiempo, mano de obra, combustible de la maquinaria, número de entradas en la parcela y agua. Al hacer la mezcla pueden pasar varias cosas:

- Que no pase nada y los productos funcionen como si se aplicaran por separado. **Sinergia de sumación.**
- Que el producto resultante tenga un efecto mayor, se habrá producido una **sinergia de potenciación.**
- Que se produzca un **antagonismo** cuando la mezcla resultante sea menos eficaz que la suma de los correspondientes productos que se mezclen.
- Que la mezcla de los productos sea **incompatible**, dando lugar a precipitaciones (solidificación) u otras reacciones químicas peligrosas, y lo que puede ser peor, ya que puede crearse un caldo fitotóxico que provoque daños o incluso la muerte del cultivo.

A la hora de mezclar productos hay que conocer perfectamente si su mezcla es compatible o no. En la etiqueta del producto se hace referencia a las incompatibilidades de ese producto con otros. Las casas comerciales solo justifican compatibilidades entre sus propios productos.



Por ello, si necesitamos hacer una mezcla lo aconsejable es utilizar productos de una misma casa comercial. Si tenemos dudas a la hora de hacer una mezcla podemos solicitar asesoramiento técnico.

También se pueden hacer mezclas de pequeñas cantidades y observar que es lo que ocurre; si se producen precipitados, tratar solamente una pequeña parte del cultivo y observar si hay problemas en las plantas.

Recuerde que en algunos casos, sobre todo fungicidas, ya vienen productos comerciales con una mezcla de materias activas para un buen control del problema.

Consideraciones a tener en cuenta para la preparación de la mezcla:

- Cuando los productos sean de distinta formulación, se deben mezclar según el siguiente orden:
 1. Regulador de pH (comprobar que el pH final es el correcto)
 2. Gránulos solubles
 3. Gránulos dispersables
 4. Polvos mojables (primero preparar una especie de papilla con algo de agua en un cubo y luego echar al caldo para evitar que se formen grumos).
 5. Suspensiones concentradas (SC, Flow).
 6. Líquidos emulsionables (EC, EW).

7. Mojantes, aceites
8. Líquidos solubles

- Es importante conocer el pH de cada producto, ya que primero se vierte el más ácido (pH más bajo) y el último el que más básico (pH más alto).
- El caldo (la suma de los productos más el agua) se debe preparar justo antes de la aplicación.
- Es muy conveniente agitar el caldo durante la aplicación para que la mezcla sea perfecta.
- La mezcla se prepara directamente en la parcela a tratar.
- Los utensilios que se empleen para la mezcla deben ser los apropiados a la cantidad a manejar.
- No se manipulan los productos ni mezclas con las manos, ni protegidas con guantes.

Aplicación de fitosanitarios

En esta fase el medio ambiente y el operario están se exponen a los mayores riesgos, por lo que hay que extremar las precauciones siguiendo las siguientes recomendaciones para la aplicación de fitosanitarios.

- Sólo harán las aplicaciones personas autorizadas y capacitadas.
- Nunca tratarán personas con problemas de salud.
- Señalización del área tratada.
- Prohibición del acceso de personas no autorizadas al área tratada.
- Conocer las previsiones meteorológicas.
- Respetar las indicaciones que figuran en la etiqueta.
- Evitar el contacto con la neblina del tratamiento.
- Utilizar siempre el equipo de protección personal.
- Rotar los aplicadores.
- No comer, beber y/o fumar durante la aplicación.
- Respetar los plazos de seguridad.
- Las aplicaciones se harán de espaldas al viento siempre que se realicen a pie.
- En invernaderos o en cultivos altos (frutales, espalderas altas) se debe caminar hacia atrás para evitar quedar delante de la nube de tratamiento. En cualquier caso, procure no regresar nunca por la calle por la que acaba de pasar.



Tratamiento en invernadero con carretilla. El aplicador arrastra una carretilla, caminando por DELANTE de la nube

Dosificación

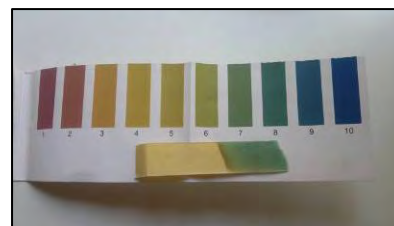
Consiste en diluir la cantidad correcta de fitosanitario en agua. Para conocer la cantidad de producto debemos leer la etiqueta. La dosis puede variar en función del cultivo, del patógeno a controlar y de la época del año.

Puede venir expresada de varias formas:

- **Directa:** nos especifica en unidades la dosis apropiada.
50ml /100 L: hay que emplear 50 mililitros de producto por 100 litros de agua.
- **Tanto por ciento (%):** indica la cantidad a emplear por 100 litros de agua.
0,05 % indica que hay que utilizar 0,05 litros (50 mililitros) por cada 100 litros de mezcla.
- **Superficie:** cantidad de producto a emplear en una determinada superficie. Suelen emplearse para herbicidas.
5 L / ha por cada hectárea (10.000 metros cuadrados) hay que emplear 5 litros de producto por cada hectárea tratada.

Una vez determinada la dosis y conociendo la capacidad del depósito, habrá veces que haya que preparar varios depósitos y otras en que no sea necesario llenarlo del todo.

- Preparar el caldo siempre al aire libre, y teniendo cerca agua y jabón por si se produjeran salpicaduras en la piel o los ojos.
- Hay que conocer el pH del agua con la que se prepara el caldo. En el caso de los herbicidas el pH por encima de 5-6 puede provocar reacciones entre los productos que den lugar a sustancias insolubles. Los productos con *Bacillus thuringiensis*, un insecticida ecológico, tienen su mayor eficacia en el entorno de pH 6-7. En el caso de que el pH del agua sea muy diferente del conveniente deben usarse correctores de pH para modificarlo.



Papel indicador de pH. Se compra en las farmacias

Cálculos de dosis

Recordamos las unidades de volumen, peso y superficie que se usan a la hora de calcular dosis.

Volumen:

Unidad	Abreviatura
Litro	L , l
metro cúbico	m ³
Hectolitro	Hl, HL
centímetro cúbico	cc , cm ³
centilitro	cl, cL
mililitro	ml, mL
pipa	no tiene

Equivalencias
1 metro cúbico = 1000 litros
1 hectolitro = 100 litros
100 centilitros = 1 litro
1000 centímetros cúbicos = 1 litro
1 metro cúbico = 10 hectolitros
10 centímetros cúbicos = 1 centilitro
1 centímetro cúbico = 1 mililitro
1 pipa = 480 litros aproximadamente

Peso o Masa:

Unidad	Abreviatura
kilogramo	kg , Kg
gramo	g , gr
tonelada	t , Tm

Equivalencias
1 tonelada = 1000 kilogramos
1 kilogramo = 1000 gramos

Superficie:

Unidad	abreviatura
metro cuadrado	m ²
hectárea	ha, Ha
fanegada	no tiene
saco de papas (de 50 kg)	no tiene

Equivalencias
1 hectárea = 10000 metros cuadrados
1 fanegada = 5000 metros cuadrados aproximadamente
Zona norte 1 saco papas = 300 metros cuadrados aproximadamente
Zona Sur Plantación a mano = 250 metros cuadrados aproximadamente Plantación con sembradora = 200 metros cuadrados aproximadamente (Granadilla-Vilaflor)

Cálculos sencillos de dosis en insecticidas, acaricidas y fungicidas que se aplican a la planta

1. Para pasar de porcentaje a gramos/100 litros o a centímetros cúbicos/100 litros:

Ejemplo 1: la dosis de un producto líquido es 0,01%. Si quiero preparar 50 litros de caldo hago esta operación:

Si en 100 litros de agua \longrightarrow uso 0,01 litros de producto (= 10 cm. cúbicos)
Para 50 litros de caldo \longrightarrow necesito X litros de producto (o cc)

$$X = \frac{50 \times 0.01 \text{ litros}}{100} = 0,005 \text{ litros} \quad (= 5 \text{ cc})$$

Ejemplo 2: la dosis de un producto en polvo es 0,01%. Si quiero preparar 50 litros de caldo hago esta operación:

Si en 100 litros de agua \longrightarrow uso 0,01 kilos de producto (= 10 gramos)
Para 50 litros de caldo \longrightarrow necesito X kg de producto (o gramos)

$$X = \frac{50 \times 0.01 \text{ kilos}}{100} = 0,005 \text{ kilos} \quad (= 5 \text{ gr})$$

2. Si la dosis está en gr/Hl o en cc/Hl

Ejemplo 3: quiero preparar 50 litros de un producto líquido, cuya dosis es 10 cc/Hl

Si en 100 litros de agua \longrightarrow uso 10 centímetros cúbicos de producto
Para 50 litros de caldo \longrightarrow necesito X cc de producto

$$X = \frac{50 \times 10}{100} = 5 \text{ centímetros cúbicos}$$

Ejemplo 4: quiero preparar 50 litros de un producto en polvo, cuya dosis es 20 gr/Hl

Si en 100 litros de agua \longrightarrow uso 20 gramos de producto
Para 50 litros de caldo \longrightarrow necesito X gr de producto

$$X = \frac{50 \times 20}{100} = 10 \text{ gramos}$$

3. Para saber cuanto producto hay que echar a un depósito:

- Con la dosis en gramos o centímetros cúbicos/100 litros:
Con reglas de tres:

Si en 100 litros \longrightarrow uso dosis indicada, en centímetros o gramos

Para capacidad de mi depósito \longrightarrow necesito X cc o gr

$$x = \frac{\text{Capacidad depósito} \times \text{Dosis}}{100} \text{ cc o g}$$

Resumen: tenemos que multiplicar la dosis por los litros que lleva el depósito y dividir entre 100.

Por ejemplo: Para tener una dosis de 50 g/Hl para una máquina de 16 litros, hay que echar:

$$50 \times 16 = 800$$

$$800 / 100 = 8 \text{ gramos por depósito}$$

- Con la dosis en tanto por ciento
Con reglas de tres:

Si para 100 litros \longrightarrow Uso dosis en porcentaje

Para capacidad de mi depósito \longrightarrow Necesito X kg o litros

$$x = \frac{\text{Capacidad depósito} \times \text{Dosis}}{100} \text{ kg o litros}$$

Resumen: Tenemos que multiplicar la dosis por los litros que lleva el depósito y dividir por 100.

Por ejemplo: Para tener una dosis de 0.05% en una máquina de 16 litros, hay que echar:

$$0.05 \times 16 = 0.8$$

$$0.8 / 100 = 0,008 \text{ kilos por depósito (= 8 gramos)}$$

AL FINAL DEL TEMA ADJUNTAMOS UNA TABLA QUE LE FACILITARÁ CALCULAR LA DOSIS

Cálculos sencillos en insecticidas y fungicidas que se aplican al suelo

La dosis viene indicada en:

- Kilogramos por hectárea o gramos por hectárea (kg/ha o gr/ha), si el producto es sólido.
- Litros por hectárea o centímetros cúbicos por hectárea (L/ha o cc/ha), si el producto es líquido.

1. Para pasar a gramos o centímetros cúbicos que tenemos que aplicar por metro cuadrado:

- Si lo vamos a aplicar a toda la superficie:

Con reglas de tres:

10.000 metros cuadrados \longrightarrow Dosis en kg o litros
 Capacidad depósito \longrightarrow X kg o litros

$$x = \frac{\text{Superficie tratar} \times \text{Dosis}}{10000} \text{ kg o litros}$$

Luego pasamos de kg o litros a gramos o centímetros cúbicos, multiplicando por 1000.

Resumen: Tenemos que dividir por 10

Por ejemplo: Una dosis de 40 kg/ha equivale a;
 $40 / 10 = 4$ gramos de producto por cada metro cuadrado

- Si estamos aplicando el producto en surcos, (hay que saber la distancia entre surcos o filas):
 Con reglas de tres:



Cada metro de surco o de fila ocupa una superficie de:

Superficie de un metro de surco o fila: $1 \times$ distancia entre surcos o filas (en centímetros)

10000 metros cuadrados \longrightarrow Dosis en kg o litros
 Superficie de 1 m de surco o fila \longrightarrow X kg o litros

$$x = \frac{\text{Superficie de 1 metro de fila} \times \text{Dosis}}{10000} \text{ kg o litros}$$

Luego pasamos de kg o litros a gramos o centímetros cúbicos, multiplicando por 1000.

Resumen: Tenemos que multiplicar la dosis en kg/ha por la distancia entre surcos en cm y dividiéndola entre 1000.

Por ejemplo: Si vamos a aplicar un producto a una dosis de 40 kg/ha, poniéndolo en surcos que están separados 20 cm,
 $40 \times 20 = 800$
 $800 / 1000 = 0.8$ gramos por cada metro lineal de surco tenemos que echar.

0.8 gramos por metro lineal = 8 gramos por 10 metros lineales (multiplicar por 10)
0.8 gramos por metro lineal = 80 gramos por 100 metros lineales (multiplicar por 100)

(Nota: Para facilitar la aplicación de producto se aconseja aplicar la dosis mezclada con arena u otro material)

2. Para pasar a gramos o centímetros cúbicos que tenemos que aplicar por cada planta

- Tenemos que saber la distancia entre plantas: lo vamos a aplicar a toda la superficie: Se divide por 10 y se multiplica por la distancia entre plantas en las filas (en metros) y por la distancia entre filas (en metros).

Con regla de tres:

Cada planta ocupa una superficie de:

Superficie por planta: distancia entre plantas en la fila x distancia entre surcos o filas (en metros)

10.000 metros cuadrados → Dosis en kg o litros
Superficie por planta → X kg o litros

$$x = \frac{\text{Superficie por planta} \times \text{Dosis}}{10000} \text{ kg o litros}$$

Luego pasamos de kg o litros a gramos o centímetros cúbicos, multiplicando por 1000.

Resumen: Tenemos que multiplicar la dosis en kg/ha por la distancia entre surcos en cm y dividiéndola entre 1000.

Por ejemplo: Una dosis de 40 kg/ha para aplicar a una plantación de mandarinos separados 4 metros entre árboles y 4 metros entre filas (cada mandarino ocupa una superficie de 4x4 m = 16 metros cuadrados)

40 / 10 = 4 gramos

4 x 4 x 4 = 64 gramos / planta

Cálculos sencillos en herbicidas

La dosis viene en:

- Kilogramos por hectárea o gramos por hectárea (kg/ha o gr/ha), si es sólido
Litros por hectárea o centímetros cúbicos por hectárea (L/ha o cc/ha), si es líquido.

Para pasar de kilos/hectárea a gramos que tenemos que aplicar por cada 100 metros cuadrados: se multiplica por 10

Por ejemplo: una dosis de 0.75 kg/ha equivale a:

0.75 x 10 = 7,5 gramos de producto por cada 100 metros cuadrados

1. Para saber cuanto tenemos que echar por máquina

Hay que tener en cuenta cuantos metros cuadrados se tratan con una máquina de sulfatar. Esta cantidad va a depender mucho del estado de desarrollo de las malas hierbas. Cuando más grandes estén, más gasto de herbicida será necesario.

Teniendo en cuenta que los herbicidas son especialmente eficaces cuando las malas hierbas son de pequeño tamaño, la cantidad media es de 400 litros para tratar 10.000 metros cuadrados (400 litros/hectárea). Eso es lo mismo que gastar 4 litros en 100 metros cuadrados. En algunos herbicidas se recomiendan cantidades de caldo a aplicar por superficie.

Para saber cuánto herbicida tengo que poner para controlar hierbas pequeñas (400 L/ha),

400 litros que gasto en 1 ha \longrightarrow Uso Dosis en kg o litros
Para capacidad del depósito \longrightarrow Necesito X kg o litros

$$x = \frac{\text{Dosis} \times \text{Capacidad depósito}}{400} \text{ kg o litros}$$

Luego pasamos de kg o litros a gramos o centímetros cúbicos, multiplicando por 1000.

Resumen: multiplico la dosis por los litros del depósito y por 2.5

Por ejemplo, con el producto anterior y un depósito de 10 litros:

$$0.75 \times 10 = 7.5$$

$$7.5 \times 2.5 = 18.8 \text{ gramos por máquina de 10 litros.}$$

Otro ejemplo: para controlar grama (una mala hierba vivaz) pequeña de un herbicida es 7 litros/ha y el depósito de la máquina es de 16 litros:

$$7 \times 16 = 112$$

$$112 \times 2.5 = 280 \text{ centímetros cúbicos por máquina de 16 litros.}$$

AL FINAL DEL TEMA ADJUNTAMOS UNA TABLA QUE LE FACILITARÁ CALCULAR LA DOSIS

TABLA DE CÁLCULO DE DOSIS: INSECTICIDAS, ACARICIDAS, FUNGICIDAS

Dosis		Capacidad de la máquina (litros)								
cc o g/Hl	%	1	5	10	12	15	16	18	25	100
4	0.004	0.0	0.2	0.4	0.5	0.6	0.6	0.7	1.0	4
7.5	0.0075	0.1	0.4	0.8	0.9	1.1	1	1.4	2	8
8	0.008	0.1	0.4	0.8	1.0	1.2	1	1.4	2	8
10	0.01	0.1	0.5	1.0	1.2	1.5	2	1.8	3	10
15	0.015	0.2	0.8	1.5	1.8	2.3	2	3	4	15
20	0.02	0.2	1.0	2.0	2.4	3.0	3	4	5	20
25	0.025	0.3	1.3	2.5	3.0	3.8	4	5	6	25
30	0.03	0.3	1.5	3.0	3.6	4.5	5	5	8	30
35	0.035	0.4	1.8	3.5	4.2	5.3	6	6	9	35
40	0.04	0.4	2.0	4.0	4.8	6.0	6	7	10	40
50	0.05	0.5	2.5	5.0	6.0	7.5	8	9	13	50
60	0.06	0.6	3.0	6.0	7.2	9.0	10	11	15	60
70	0.07	0.7	3.5	7.0	8.4	10.5	11	13	18	70
75	0.075	0.8	3.8	7.5	9.0	11.3	12	14	19	75
80	0.08	0.8	4.0	8.0	9.6	12.0	13	14	20	80
90	0.09	0.9	4.5	9.0	10.8	13.5	14	16	23	90
100	0.1	1.0	5.0	10.0	12.0	15.0	16	18	25	100
120	0.12	1.2	6	12	14	18	19	22	30	120
125	0.125	1.3	6	13	15	19	20	23	31	125
150	0.15	1.5	8	15	18	23	24	27	38	150
175	0.175	1.8	9	18	21	26	28	32	44	175
200	0.2	2.0	10	20	24	30	32	36	50	200
225	0.225	2.3	11	23	27	34	36	41	56	225
250	0.25	2.5	13	25	30	38	40	45	63	250
300	0.3	3.0	15	30	36	45	48	54	75	300
325	0.325	3.3	16	33	39	49	52	59	81	325
350	0.35	3.5	18	35	42	53	56	63	88	350
375	0.375	3.8	19	38	45	56	60	68	94	375
400	0.4	4.0	20	40	48	60	64	72	100	400
450	0.45	4.5	23	45	54	68	72	81	113	450
500	0.5	5.0	25	50	60	75	80	90	125	500
525	0.525	5.3	26	53	63	79	84	95	131	525
550	0.55	5.5	28	55	66	83	88	99	138	550
600	0.6	6.0	30	60	72	90	96	108	150	600

*: Dosis en la etiqueta: centímetros cúbicos (cc) o gramos (gr) por 100 litros

Para usar la tabla, se entra por la columna del volumen del depósito y por la fila de la dosis. La cantidad a poner en el depósito es donde se cruzan la columna y la fila.

TABLAS DE CÁLCULO DE DOSIS: HERBICIDAS.

Centímetros cúbicos o gramos de herbicida para aplicar aproximadamente a una superficie de:		
Dosis (litros o kg/hectárea)	100 metros cuadrados	1 saco papas zona norte (300 metros aprox.)
0,5 kg o litros 500 gramos o 500 centímetros cúbicos	5	15
0,75 kg o litros 750 gramos o 750 centímetros cúbicos	8	23
1 kg o litros	10	30
2 kg o litros	20	60
3 kg o litros	30	90
4 kg o litros	40	120
5 kg o litros	50	150
6 kg o litros	60	180
7 kg o litros	70	210
8 kg o litros	80	240
9 kg o litros	90	270
10 kg o litros	100	300

Nota: La cantidad de caldo a aplicar por superficie depende del tipo de herbicida y del tamaño de la hierba. Si tiene alguna duda, pregunte a un Técnico.

Centímetros cúbicos o gramos de herbicida de contacto por máquina de: para un gasto de 400 litros por hectárea		
Dosis (litros o kg/hectárea)	10 litros	16 litros
0,5 kg o litros 500 gramos o 500 centímetros cúbicos	12.gramos o cc	20
0,75 kg o litros 750 gramos o 750 centímetros cúbicos	19 gramos o cc	30
1 kg o litros	25	40
2 kg o litros	50	80
3 kg o litros	75	120
4 kg o litros	100	160
5 kg o litros	125	200
6 kg o litros	150	240
7 kg o litros	175	280
8 kg o litros	200	320
9 kg o litros	225	360
10 kg o litros	250	400

UNIDAD DIDÁCTICA 7. MÉTODOS DE APLICACIÓN DE PRODUCTOS FITOSANITARIOS. FACTORES A TENER EN CUENTA PARA UNA APLICACIÓN EFICIENTE Y CORRECTA

Objetivos de esta unidad didáctica

- Conocer los diferentes métodos de aplicación de los productos fitosanitarios.
- Elegir de forma correcta, el mejor método de aplicación.
- Conocer las diferentes formas de presentación de los productos fitosanitarios en función del método de aplicación.
- Conocer los factores que influyen en la aplicación correcta y eficiente de los productos fitosanitarios.

1. Introducción

Hasta ahora se ha trabajado con la elección de un producto fitosanitario en función de la plaga, enfermedad o mala hierba que se quiera controlar, buscando la mayor eficacia posible asumiendo los menores riesgos posibles para las personas que lo aplican, los consumidores y el medio ambiente. Se suele afirmar que el éxito de un tratamiento fitosanitario depende de:

- La buena elección del producto.
- La aplicación del producto en el momento preciso
- **La aplicación de la dosis apropiada**
- **La interacción entre el producto y el problema que se quiera resolver.**

Los dos últimos puntos dependen del método de aplicación empleado y de la maquinaria que se use. Es tan importante la elección del fitosanitario como la distribución de éste sobre las plantas o el suelo. Ahí entra el método de aplicación de los productos fitosanitarios.



Pulverización con equipo dentro de invernadero

Aunque se elija el mejor producto fitosanitario del mercado, si no se aplica de forma correcta, su efectividad será muy baja o nula.

La experiencia dice que muchas veces, la razón del fracaso de un tratamiento fitosanitario es una mala aplicación y no tanto el producto en sí.

Ejemplo:

Si utilizamos un producto de contacto, éste debe llegar a la plaga para que sea efectivo.

Se han colocado en una hoja de tomate dos papeles hidrosensibles, que cambian de color cuando se mojan (amarillo: seco, azul: mojado) uno en el haz o parte de arriba de la hoja (foto de la izquierda) y otro en el envés o parte de abajo (foto de la derecha). El control de la plaga en el envés es bastante deficiente.



Papel hidrosensible en el haz de la hoja tras un tratamiento. El color azul indica el producto que llega



Papel hidrosensible en el envés. Llega mucho menos producto

2. Formas de aplicación de los fitosanitarios

Los productos fitosanitarios se aplican de forma general sobre el cultivo o el suelo, de tres formas:

- **Líquida:** el producto se aplica, mezclado con agua, sobre el cultivo o el suelo.
- **Sólida:** se aplica el producto formulado sobre el cultivo o el suelo, directamente como sólido, en polvo o en gránulos.
- **Gaseosa:** el producto se aplica en forma gaseosa sobre el cultivo o el suelo. Este tipo de tratamientos está reservado para empresas especializadas con personal formado y que disponga del Carnet de Fumigador. Con el Carnet de Manipulador de Productos Fitosanitarios del nivel básico o cualificado no se pueden aplicar productos en forma gaseosa.

Las **aplicaciones líquidas** son las más frecuentes por la facilidad de manipulación, aplicación y dosificación en campo.

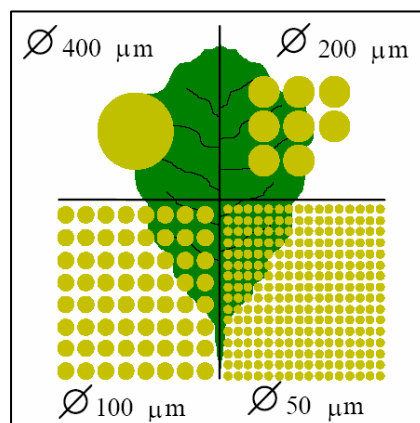
a) Pulverización:

Se basa en la emisión de un caldo formado por agua y el fitosanitario, que se deposita en forma de gotas sobre el cultivo o el suelo. Es la forma de aplicación que más se utiliza, siendo conocida en muchas zonas de Tenerife como "sulfatar". La pulverización es el método normal de referencia a utilizar para el control de plagas y enfermedades en cultivo, así como para las malas hierbas.

La maquinaria para este tipo de aplicación es el pulverizador, del que existe una amplia variedad de equipos.

El tamaño de la gota es el aspecto más importante a tener en cuenta en el tratamiento.

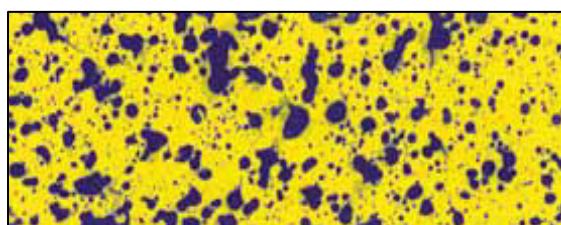
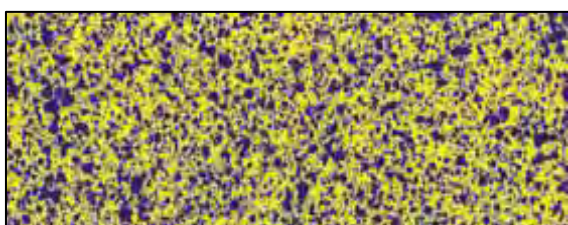
El producto pasa en formas de gotas por el aire desde el pulverizador a la planta o al suelo. Por ello hay que prestar especial atención a las condiciones del clima, en especial el viento y la humedad. Al transportarse el producto en forma de gotas, las características de la gota son especialmente importantes en la pulverización.



Superficie que se cubre con el mismo volumen de caldo, cambiando el diámetro de la gota

Tamaño de las gotas:

Tamaño de gota pequeño	Tamaño de gota grande
Mejor adherencia (Se quedan en la hoja)	Peor adherencia (Se resbala)
Mejor penetración en la planta	Peor penetración en la planta
Mayor deriva (El viento las arrastra)	Menor deriva (El viento no las arrastra)
Menor alcance (Se evaporan antes de llegar)	Mayor alcance (No se evaporan antes de llegar al cultivo)
Mayor cubrición (con el misma cantidad de caldo, se moja más)	Menor cubrición (con el misma cantidad de caldo, se moja menos)



Papel hidrosensible con gotas finas (izquierda) y gotas gruesas (derecha).

Además de tener en cuenta los posibles problemas por deriva de las gotas, la elección del tamaño de gota se basa en el tipo de producto a utilizar:

- Si lo que se desea es que el producto recubra la mayor parte de la superficie de la planta (productos de contacto) el tamaño de las gotas debe ser fino. Un tamaño de gota fina también consigue un gran número de impactos para alcanzar individuos pequeños y escondidos. Como una guía, el tamaño de gota para este tipo de tratamientos estaría entre 150 y 400 micras (0.15 a 0.4 mm)
- Si lo que se pretende es mojar la planta (productos sistémicos) conviene que las gotas sean un poco mayores, ya que pueden secarse demasiado rápido impidiendo que la planta absorba la materia activa. Según diversas fuentes, el tamaño de gota estaría entre 400 y 600 micras (0.4 a 0.6 mm).

- En el caso de los herbicidas, sobre todo si existen riesgos de deriva a cultivos cercanos, se recomienda el uso de gotas grandes, entre 600 y 800 micras (0.6 a 0.8 mm).

¿Cómo conseguimos un tamaño de gota adecuado?: El tamaño de la gota se consigue con una elección adecuada de las boquillas y manejando la presión de trabajo de la maquinaria, como se verá en la Unidad 9.

b) Aplicación en el riego localizado:

Se basa en la aplicación del producto fitosanitario a través del agua de riego, mediante los sistemas de riego localizado, normalmente en riego por goteo. En la etiqueta debe estar la autorización expresa de su uso por medio del riego localizado. Esta técnica se usa normalmente para el control de plagas y enfermedades en cultivo con productos sistémicos específicos o bien para problemas de plagas y enfermedades de suelo.

Como ventajas principales tiene que se aprovecha el riego para una aplicación de fitosanitarios, con menores costes de mano de obra que otros sistemas, un menor riesgo por exposición de las personas que aplican los fitosanitarios, así como de residuos en las cosechas.

Como inconvenientes, además de que sólo pueden aplicarse en riego localizado, es que sólo determinados productos fitosanitarios pueden aplicarse de esta manera y que puede provocar que se forme un sólido que provocaría la obturación del sistema con aguas de baja calidad.



Equipos de inyección para aplicación de fitosanitarios en el riego localizado (Venturi a la izquierda, bomba de membrana a la derecha)

c) Espolvoreo:

En el espolvoreo se aplica el producto sólido en forma de polvo sobre el vegetal. Normalmente se usa una corriente de aire mediante un fuelle o turbina que arrastra el producto y lo deposita en la planta. El espolvoreo ha sido la forma tradicional de aplicación del azufre.

El espolvoreo se usa para el control de plagas y algunas enfermedades en cultivo, siendo un método a tener en cuenta en cultivos de follaje denso, donde es difícil que las gotas de la pulverización lleguen. Es una técnica rápida, al aplicarse directamente el producto formulado, no requiere agua (lo que es importante en zonas de secano) y tiene una muy buena penetración en el follaje, mejor que la pulverización.

Las máquinas que se usan para aplicar estos productos son los espolvoreadores, existiendo desde equipos de mano hasta equipos arrastrados por tractores.

Sin embargo, es una técnica muy dependiente del viento que llevaría con mucha facilidad el polvo fuera de la zona de tratamiento, pudiendo provocar que llegara a zonas no deseadas (deriva). La gama de productos con formulaciones para espolvoreo es mucho más reducida que para pulverización. Otros inconvenientes son en algunos casos, la poca adherencia del producto sobre la planta y la posibilidad de fitotoxicidades cuando hay altas temperaturas en el caso del azufre.



Quemaduras causadas por azufre



Efecto de deriva causada por el viento

Cuando se utiliza un producto en espolvoreo tiene mayor persistencia que en pulverización, lo que en algunos casos puede ser una ventaja y en otros casos un inconveniente. Un ejemplo de lo segundo podría ser cuando se azufra el racimo de uvas cerca del envero, en algunos casos el producto llega a transmitir sabores extraños al mosto.

d) Aplicación de gránulos:

Existen formulaciones de gránulos en el mercado específicas para su aplicación directa al suelo (GR). Se utilizan para problemas de plagas y enfermedades de suelo, normalmente antes de la siembra o trasplante.

Estos productos se aplican de forma homogénea al suelo o más frecuentemente, localizados en los surcos.

Para su aplicación suelen usarse abonadoras centrífugas o similares, en tratamientos a toda la superficie, y en el caso de tratamientos localizados, sembradoras con aplicadoras, siendo la siembra y el tratamiento simultáneo.

En pequeñas explotaciones la aplicación se produce de forma manual, siendo entonces prioritaria la protección de manos y brazos.

Puede ser conveniente, sobre todo con dosis de aplicación bajas, la mezcla del fitosanitario granulado con otro material para facilitar la distribución del producto, como arena o algún abono orgánico. Procure que el tamaño del gránulo y el del material sea similar para que se mezclen bien.



Aplicación de gránulos al suelo mezclado con yeso en la zona del goteo.



Sembradora en línea



Abonadora centrífuga

e) Aplicación localizada en cebos

Algunas formulaciones de insecticidas y prácticamente todas las formulaciones de rodenticidas vienen en forma de cebos, en los que la materia activa viene mezclada con un alimento para que la plaga lo consuma y sufra una intoxicación. Esta forma de aplicación es bastante segura para el aplicador y genera muy pocos residuos en los cultivos y el medio ambiente al no liberarse el fitosanitario.



Portacebos para rodenticida. El cebo se coloca dentro para evitar que lo consuman animales domésticos

También se podrían englobar en este apartado las trampas para captura de insectos mediante atrayentes alimenticios (moscas de la fruta) o feromonas (adultos de orugas o picudo de la platanera). Una vez entran los insectos en la trampa, mueren bien al quedarse atrapados dentro o por la presencia de algún fitosanitario que las mata.



Trampa de mosca de la fruta con atrayente alimenticio



Trampa de agua para polilla del tomate con atrayente de feromonas

f) Fumigación:

Es la aplicación de productos en estado gaseoso o que se convierten en gases tras un proceso. Están orientadas a la desinfección de espacios cerrados (almacenes, camiones, etc) o del suelo. Este tipo de tratamientos está reservado para empresas especializadas con personal formado y que disponga del Carnet de Fumigador.

Con el Carnet de Manipulador de Productos Fitosanitarios del nivel básico o cualificado NO se pueden aplicar productos en forma gaseosa o que generen gases.

3. Formas de presentación de los productos fitosanitarios

Como se ha comentado, los productos fitosanitarios se formulan en función del tipo de aplicación elegido. Por ello hay que comprarse la presentación adecuada al tipo de aplicación que vayamos a usar.

Hay que tener en cuenta que una formulación está pensada para un tipo de aplicación determinada por la concentración de materia activa y la presencia o ausencia de determinados coadyuvantes. Así, los productos para espolvoreo son específicos, con la presentación polvo para espolvoreo (DP). No deben utilizarse otras formulaciones para aplicar en espolvoreo como polvos mojables, polvos solubles, etc.

Tipo de aplicación	Formulaciones a elegir
Pulverización	Bolsas hidrosolubles en agua (WSB)
	Líquidos solubles (LS)
	Líquidos emulsionables (LE)
	Concentrados emulsionables (EC)
	Polvos solubles (PS)
	Suspensiones coloidales (SC)
	Polvos mojables (WP)
Granulados dispersables en agua (WG)	
Espolvoreo	Polvos para espolvoreo (DP)
Aplicación en gránulos al suelo	Granulados (GR)
Aplicación en cebo	Cebo granulado (CB)

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

La aplicación de un producto fitosanitario debe conseguir el efecto deseado de control de la plaga o enfermedad, empleando la cantidad mínima de producto y limitando al máximo la contaminación del medio ambiente y los riesgos para las personas que realicen el tratamiento y para los consumidores de los productos obtenidos.



Pasos a seguir:

a) Antes de la aplicación del producto:

- Regule el equipo antes de la aplicación, en función del equipo que use (pulverizadores, espolvoreadores, aplicaciones en riego localizado).
- Compruebe que la boquilla y la presión de trabajo son las adecuadas para el tratamiento que se quiera dar.
- La elección del tipo de aplicación y la maquinaria influyen en la dosificación del producto. Previamente debe conocerse el gasto de caldo necesario para tratar la parcela que tiene problemas. Se recomienda que se tengan datos propios, bien por experiencia o realizando pruebas con agua. Para ello, simplemente es necesario cargar el equipo que vayamos a usar con una cantidad conocida de agua (en una máquina de mano de 16 litros, bastaría con 2 litros), trabajar con la boquilla y la presión de trabajo normal sobre el cultivo a tratar y comprobar en cuanta superficie se gasta esa cantidad de agua. Puede ser conveniente saber además cuanto tiempo se tarda. Como orientación podría servir la siguiente tabla:

Cultivo	Gasto medio en pulverización	
	Litros por ha	Litros por 1.000 m ²
Papa y hortalizas de porte bajo (lechuga, acelga...)	500	50
Hortalizas de porte alto, entutorados (tomate, pepino, melón...)	700	70
Cultivos frutales de baja densidad o de porte pequeño	400	40
Cultivos frutales de alta densidad o de porte alto	1000	100

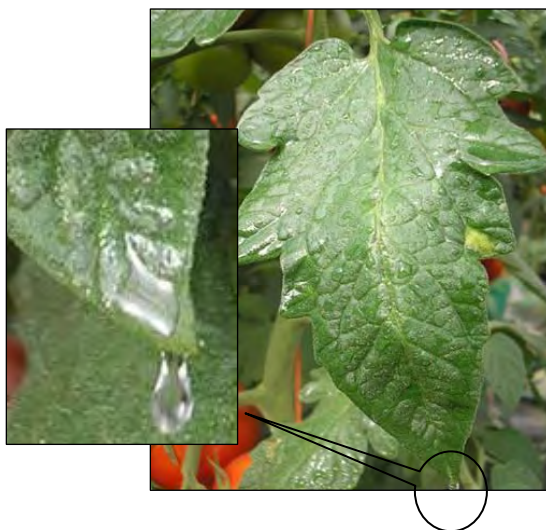
En el caso de espolvoreadores, compruebe que su gasto es similar al que viene marcado en la etiqueta. En el caso del azufre, el gasto debe estar entre 30 y 40 kg/ha (3 a 4 kg/1000 m²).

- Asegúrese que el producto está alcanzando la zona que desea tratar. Para ello, ajuste la maquinaria a la altura del cultivo, regule la orientación de las boquillas, la velocidad de la máquina y en el caso de atomizadores, la velocidad del chorro de aire, para que todo el caldo caiga en el cultivo y no haya derivas.
- En el caso de aplicaciones por riego localizado, la instalación debe tener una buena uniformidad (todos los goteros deben aplicar la misma cantidad de agua aproximadamente). Compruebe que sólo se está regando la zona donde se desea aplicar el producto. Lo normal es regar con agua sola los primeros minutos, aplicar el producto fitosanitario casi al final del riego y dejar al menos 5 minutos al final con agua sola para que no quede producto fitosanitario en las tuberías.
- En todos los casos, protéjase adecuadamente de acuerdo con el tipo de producto que vaya a utilizar.
- Evite los derrames accidentales cuando se está llenando el depósito.

- Realizar el triple enjuague de los envases de productos líquidos cuando se vacían, vertiendo el sobrante en el depósito. Lleve los envases vacíos al punto de recogida SIGFITO.

b) Durante la aplicación del producto:

- Compruebe que el tratamiento está bien realizado. En pulverización se considera que se debe mojar la hoja sin que llegue a escurrir (el llamado punto de goteo). Si una parte importante de las hojas escurren estaríamos aplicando demasiado caldo.



Pulverización hasta punto de goteo

- En espolvoreo, la distribución debe ser uniforme, evitando tanto las hojas sin producto como los excesos, que pueden provocar un gasto excesivo de productos y que termine en el suelo, lo que suele ser frecuente en aplicaciones a mano de azufre.
- En el caso de aplicación de gránulos, es conveniente que el producto se distinga bien del suelo, para comprobar que la aplicación está siendo uniforme y evitar realizar más de una pasada por una misma zona.
En el caso que el color del gránulo no se distinga bien del suelo, sería recomendable que se mezclara con un producto como yeso para que se vea bien la zona tratada.



Aplicación incorrecta. Algunas hojas no tienen azufre y en otras se ve claramente el color amarillo



Mezclando el fitosanitario con yeso

- Se recomienda tratar con velocidades del viento menores de 5 km/h. Una forma aproximada de determinar la velocidad del viento es la llamada Escala de Beaufort, que se basa en observaciones.

Escala de Beaufort para estimar la velocidad del viento		
Velocidad del viento	Observación	Recomendaciones de tratamiento
Menos de 1 km / h	El humo sube verticalmente	Condiciones óptimas para el tratamiento
Entre 1 y 5 km/h	El humo se mueve ligeramente, señalando la dirección del viento. Las veletas no se mueven.	
De 6 a 11 km/h	Las hojas se mueven con el viento. Se nota el viento en la cara. Las veletas se mueven.	Riesgo de deriva. Evite aplicar herbicidas y los espolvoreos.
Más de 11 km/h	Se mueven las ramas más pequeñas además de las hojas.	No tratar

Realice los tratamientos en las horas de menor velocidad del viento (primera hora de la mañana), acerque lo más posible las boquillas al cultivo para evitar la deriva, evite el uso de boquillas de gota muy fina.

- No trate cuando hay previsión de lluvia, para evitar que arrastre los productos al suelo. Esto es especialmente importante en productos de contacto
- Si hay una corriente de agua debe dejar una zona de seguridad de 5 m de ancho sin tratar. En Canarias, se debe tener mucho cuidado con los canales abiertos y atarjeas de distribución de agua. Esta banda de seguridad es de 25 m para regulación y comprobación de equipos



Mala aplicación. Se está pulverizando dentro de un canal de riego, contaminando el agua.

- Para evitar derivas, puede ser interesante de sistemas que dirijan el chorro exclusivamente a la zona a tratar. Para los equipos más pequeños tenemos las campanas de aplicación que se colocan al final de las lanzas, con las boquillas dentro. También existen sistemas para equipos más grandes.



Izquierda: Aplicación con campanas de tratamiento. Derecha. Campanas de tratamiento para lanzas para boquillas de hendidura (arriba) y para boquillas de turbulencia (derecha).

- Debe evitarse el realizar más de un pase al cultivo. **Si le damos dos pases de producto, estamos doblando la dosis que estamos aplicando.**
- Si está usando maquinaria, desconecte la bomba cuando esté maniobrando o dando giros para evitar desperdiciar producto y contaminar.

c) Después de la aplicación del producto:

- Respete el plazo de seguridad entre el último tratamiento y la cosecha.
- Limpie bien el equipo con agua, eliminando los fondos de lavado sobre la parcela tratada.
- Limpie los equipos de protección individual
- Lávese bien las manos y la cara. En cuanto sea posible, cámbiese de ropa y tome una ducha.



UNIDAD DIDÁCTICA 8. EQUIPOS DE APLICACIÓN: DESCRIPCIÓN Y FUNCIONAMIENTO

Objetivos de esta unidad didáctica

- Distinguir los diferentes equipos específicos de aplicación de fitosanitarios.
- Identificar los elementos principales del equipo.
- Conocer su forma de funcionamiento y la influencia sobre la aplicación del producto fitosanitario.

1. Introducción

La formación de este Curso de Manipulador de Productos Fitosanitarios nivel Básico, capacita para aplicar los productos fitosanitarios sobre el cultivo o el suelo, de dos formas:

- **Líquida:** el producto se aplica, mezclado con agua, sobre el cultivo o el suelo.
- **Sólida:** se aplica el producto formulado sobre el cultivo o el suelo, directamente como sólido, en polvo o en gránulos

Existen bastantes equipos de aplicación de fitosanitarios, desde los más pequeños que funcionan de forma manual (como este antiguo de la foto), hasta aperos autopropulsados con grandes capacidades. La elección del mejor equipo de aplicación va a depender, además de la forma de aplicación del fitosanitario, del cultivo a tratar y del tamaño de la explotación.



2. Pulverización

La pulverización se define como el fraccionamiento de un caldo fitosanitario en gotas. Se puede convertir el líquido en gotas de dos formas principalmente:

1. Haciendo pasar el líquido a presión a través de un agujero muy pequeño. Estaríamos hablando de **pulverizadores hidráulicos** o de chorro proyectado. Una bomba da presión al caldo que pasa a través de la boquilla convirtiéndose en gotas. Las gotas así formadas se mueven por el aire debido a la presión con la que salieron de la boquilla. Tenemos que tener en cuenta que:
 - Es especialmente adecuado para cultivos herbáceos de bajo porte o utilizando pistolas de tratamiento.
 - Hay que realizar una buena aplicación al interior del cultivo ya que esta zona no recibe un número suficiente de gotas para su protección.

- La trayectoria del líquido en el aire debe ser corta (a larga distancia sólo llegan las gotas grandes y baja la uniformidad).
- Las boquillas deben estar próximas a la vegetación.
- Para tratamientos donde la gota tras salir de la boquilla tiene que ir hacia arriba o en una trayectoria larga horizontal son necesarias grandes presiones, por lo que no suele ser el método más adecuado en estos casos.



Las mochilas de tratamiento son pulverizadores hidráulicos

2. Rompiendo el líquido utilizando una corriente de aire a gran velocidad. Para ello, el líquido se hace pasar por una corriente de aire, formada por un ventilador o una turbina, que lo convierte en gotas. La corriente de aire es la que transporta el líquido por el aire. Son los llamados **atomizadores, pulverizadores de chorro transportado**. Este sistema tiene una serie de características:
 - a. Es especialmente adecuado para cultivos de porte alto (árboles) o con un follaje muy denso.
 - b. Logran mayor penetración en la vegetación que los pulverizadores hidráulicos.
 - c. Tienen más problema de deriva, al crear gotas más pequeñas.
 - d. Requieren más energía para funcionar que los pulverizadores hidráulicos.



Pulverizador hidroneumático con depósito de 200 litros. Puede aplicar el producto en pulverización hidráulica y en atomización (se ve el ventilador).

Pulverización hidráulica

Como se explicó anteriormente, la formación de las gotas se realiza al hacer pasar a presión el caldo a través de las boquillas. Por lo tanto, el tamaño de la gota va a depender de:

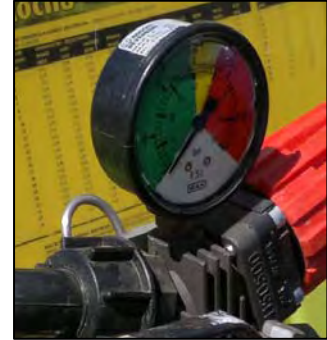
- **La presión de trabajo.** A mayor presión de trabajo, menor tamaño de la gota. La presión se mide normalmente en los equipos en kilos por centímetro

cuadrado (kg/cm^2), bares (bar) o de forma menos frecuente en atmósferas (atm) mediante un aparato llamado manómetro.

Los medidores de presión de los neumáticos de las gasolineras son también manómetros. A efectos prácticos se puede considerar que las tres unidades tienen valores similares. Una presión de 5 bar es muy parecida a $5 \text{ kg}/\text{cm}^2$ o a 5 atm.

Los pulverizadores trabajan normalmente entre los 1 y los 8 bar para cultivos de porte bajo, teniendo que trabajar entre 20 y 40 bar en cultivos altos y frutales. Recuerde que la presión dentro de un neumático de coche suele ser aproximadamente 2 bar.

Los equipos manuales de mochila no suelen tener manómetro. Normalmente trabajan en el entorno de los 1.5 a 3 bar. En el caso de trabajar con mochilas eléctricas, la presión de trabajo puede llegar a los 5 bar. Las que tienen un motor de gasolina trabajan entre 10 y 35 bar.



Manómetro del equipo de la foto anterior

- **La boquilla.** La boquilla es uno de los elementos más pequeños del equipo de pulverización y que muchas veces no se tiene en cuenta. Sin embargo, **la boquilla es la parte más importante** del equipo para que la aplicación sea lo más eficiente posible, logrando un buen control del problema a resolver con unos problemas de deriva mínimos. Cuando elegimos una boquilla estamos definiendo:

- El tamaño de la gota
- El alcance de la gota
- Cómo se distribuye el chorro de gotas.

El principal criterio de elección de la boquilla es el tamaño de gota que se desea aplicar. El tamaño de la gota va a depender del tamaño del orificio de la boquilla y del tipo de boquilla.



Diferentes tipos de boquillas

Tipo de boquilla

Existen muchísimos tipos de boquillas para diferentes tipos de aplicación, existiendo varios criterios para elegir la mejor. En la tabla siguiente se citan los tipos de boquillas más extendidos y los usos para los que se recomiendan:

Tipos de boquillas y sus aplicaciones		
Tipo	Subtipo	Aplicaciones para las que se recomienda
De chorro (triple orificio)	---	Solamente para abonos líquidos.
De chorro plano o abanico	---	- Herbicidas. - Fungicidas e insecticidas (si la densidad foliar no es un obstáculo o el equipo dispone de asistencia de aire). - Fungicidas e insecticidas sistémicos (si la penetración es difícil o el problema se da en el envés de las hojas).
Turbulencia	Chorro hueco	- Fungicidas e insecticidas en cultivos arbóreos, con equipos específicos dotados de asistencia de aire. - Equipos de mochila. - En cultivos bajos, requiere un solapamiento muy pequeño, empleándose sobre todo para la distribución de fungicidas e insecticidas de contacto si se garantiza la cobertura del objetivo.
	Chorro lleno	- Fungicidas e insecticidas sistémicos en cultivos arbóreos, con equipos dotados de asistencia de aire. Se emplean muy poco en cultivos bajos, donde el peligro de chorreo de líquido por el solapamiento es mayor.
De espejo o deflectores	---	- Herbicidas de preemergencia.
Antideriva	---	- Todo tipo de tratamientos (tratamientos sistémicos y de contacto). En zonas con mucho viento.

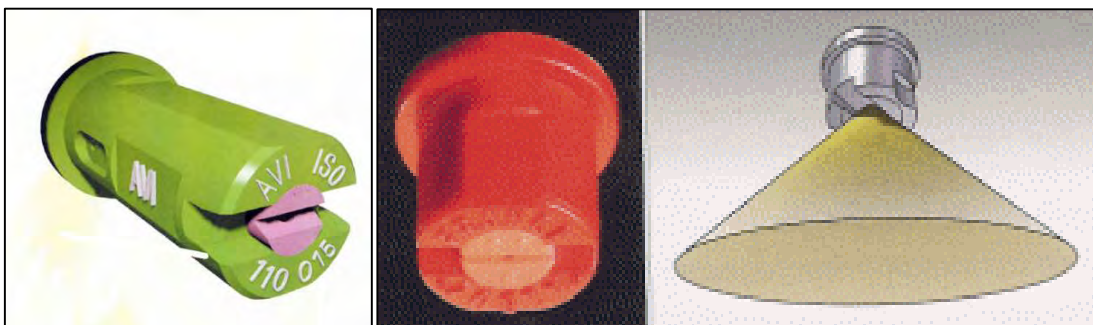
De esos tipos de boquilla, los más utilizados en la agricultura de Tenerife son:

- **Boquilla de turbulencia de chorro hueco.** Dentro de la boquilla se crea una turbulencia que rompe el líquido. Se utilizan normalmente para tratamientos dirigidos al cultivo con pistolas aplicadoras o lanzas y en equipos con asistencia de aire.



Algunos modelos de estas boquillas en equipos de mochila permiten regular el ángulo del cono. Este tipo de boquillas no suelen dar tamaños de gota muy regulares (baja homogeneidad).

- **Boquilla de abanico o de chorro plano.** Se caracteriza por tener una especie de surco o hendidura. El chorro de gotas tiene una forma de abanico. Se utilizan normalmente para tratamientos dirigidos al suelo y en cultivos bajos.



Normalmente, entre estos dos tipos de boquilla, para un mismo tamaño del orificio y trabajando con presiones similares, el tamaño de gota es más pequeño en las boquillas de turbulencia.

Tamaño del orificio. Existe un código de colores internacional que define el tamaño del orificio de la boquilla:

Códigos de color ISO y tamaño del orificio de las boquillas											
Púrpura	Rosado	Naranja	Verde	Amarillo	Lila	Azul	Rojo	Marrón	Gris	Blanco	Negro
0050	0075	01	015	02	025	03	04	05	06	08	10
← Orificio más pequeño						Orificio más grande →					

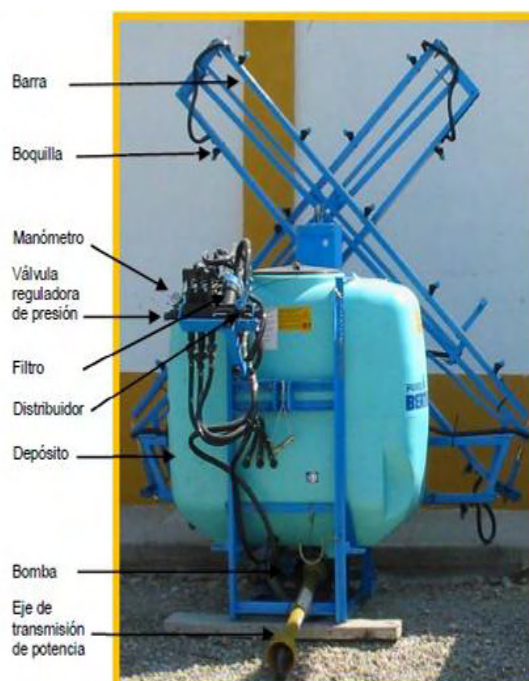
Para un tipo de boquilla determinada y a una presión determinada, cuanto más pequeño sea el orificio, más pequeña será la gota formada.

Elementos de un pulverizador hidráulico

Todos los pulverizadores hidráulicos tienen una serie de elementos comunes, independientemente del tamaño, desde pulverizadores de mochila hasta aperos arrastrados por tractores:

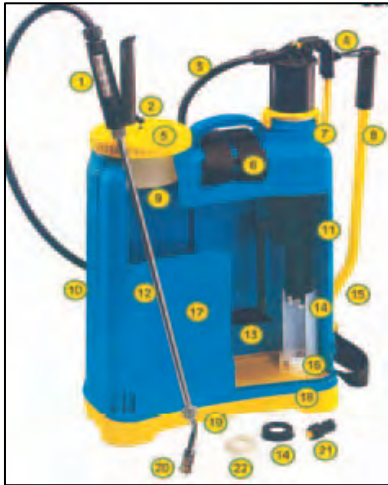
- **Un depósito** para contener el caldo fitosanitario. Debe llevar algún sistema de agitación (especialmente importante si se trata de polvos mojables).
- **Una bomba** que da presión al caldo. La bomba puede estar movida por el propio aplicador (equipos manuales), por un motor (eléctrico o de explosión) o por el tractor al que va suspendido o arrastrado (por toma de fuerza o mediante el sistema hidráulico).

Principales elementos de un pulverizador suspendido



- **Un sistema de control de la aplicación.** Suele estar formado por reguladores de la presión de la bomba. Normalmente si hay un regulador, debe haber un manómetro para controlar la presión de trabajo.
- **Un sistema de filtrado** para evitar que lleguen impurezas a las boquillas. Como mínimo hay un filtro en la entrada del depósito para que no entren elementos en el agua y otro antes de las boquillas en el que suelen quedarse posibles elementos que no quedaron bien mezclados al hacer el caldo.

- **Un sistema de tuberías y válvulas** que permita el paso del caldo del depósito a la bomba, y de ésta a las boquillas.



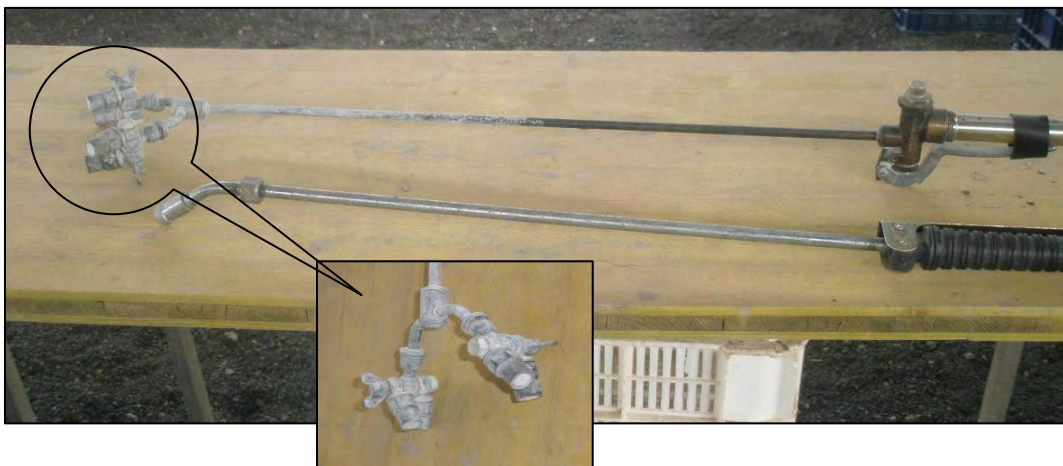
- 1: Filtro en la empuñadura de la lanza.
- 2: Manilla de paso
- 8: Palanca de accionamiento de la bomba
- 9: Filtro en la boca del depósito
- 11: Bomba
- 12: Lanza
- 13: Agitador (se mueve cuando se bombea)
- 17: Depósito
- 20: Boquilla

Principales elementos de un pulverizador de mochila (solo se enumeran los más importantes)

- **Un sistema que porte las boquillas.** Puede ser una lanza o pistola de aplicación manual, un portaboquillas de carretilla o una barra portaboquillas.
- **Las boquillas,** de las que hemos hablado anteriormente.

Tipos de pulverizadores hidráulicos:

- **Pulverizadores de mochila.** Los pulverizadores de mochila llevan todo el sistema a la espalda del aplicador (depósito, bomba y regulación). La boquilla se porta al final de una lanza de tratamiento. En algunos casos, las lanzas llevan más de una boquilla.



Dos tipos de lanza. La de arriba puede llevar hasta 4 boquillas

La bomba del pulverizador funciona por la fuerza del propio operador, mediante una pequeña bomba eléctrica y una batería, o con una bomba movida por un pequeño motor de gasolina.

Una ventaja de los pulverizadores eléctricos o de motor es que mantienen la presión de trabajo constante. Por tanto, la dosis de caldo aplicada por superficie sólo depende

de la velocidad de avance del trabajador. En los equipos de mochila manuales, la presión no permanece constante.

Asimismo trabajan a presiones mayores que los pulverizadores completamente manuales, lo que les permite manejar de forma más amplia el tamaño de gota.



Pulverizador de mochila eléctrico (izquierda) y de motor (derecha)

- **Sistemas con manguera.** En estos sistemas, el depósito y la bomba están fijos (aunque pueden ser móviles, no se mueven al mismo tiempo que el aplicador). El caldo se transporta por mangueras plásticas para alta presión (normalmente para presiones de más de 20 bar). Estas mangueras terminan normalmente en pistolas de tratamiento (aunque también lo pueden hacer en lanzas).



Tratamiento con pistola y manguera. Centro abajo y derecha, dos modelos de pistola de tratamiento. Centro arriba: un detalle de la boquilla.

Las mangueras pueden estar conectadas a un equipo portátil (carretilla), a un pulverizador accionado por tractor o en algunos casos a equipos fijos. En estos equipos, además suele haber una red de tuberías fijas por la finca a la que conectar las mangueras.



Carretilla con depósito y bomba.



Conexión a un equipo fijo

En la mayoría de los casos la persona encargada de realizar la aplicación es asistida por un operario para manejar la manguera. Por lo tanto, debe tenerse en cuenta que, en muchos casos, mediante esta técnica son dos o más las personas expuestas a productos fitosanitarios.

En cultivos entutorados en invernadero se ha desarrollado una carretilla portaboquillas a la que se conecta la manguera. Además de realizar más rápidamente el tratamiento al montar varias boquillas orientables, el aplicador camina arrastrando la carretilla por lo que no entra en la nube formada por la pulverización.



Carretilla portaboquillas. A la izquierda un aplicador arrastra la carretilla fuera de la nube de tratamiento.

- **Pulverizadores propulsados.** En este caso, el aplicador no mueve ninguna parte del pulverizador. Nos encontraríamos con carretillas autopropulsadas pensadas para cultivos en invernadero y pulverizadores suspendidos o arrastrados por tractores, usados en cultivos al aire libre.



Dos modelos de carretillas autopropulsadas

Las barras van tras el operador





Pulverizador suspendido. En primer plano, la barra portaboquillas.

Existen pulverizadores suspendidos para tractores con depósitos a partir de 200 litros. Disponen de una barra portaboquillas para poder tratar muchas líneas de cultivo al mismo tiempo. Se utilizan para cultivos bajos.

Atomización

Los atomizadores se diferencian de los pulverizadores hidráulicos en que el transporte de las gotas desde las boquillas al cultivo o el suelo se realiza mediante una corriente de aire. Esta corriente de aire se produce mediante un ventilador o turbina.

La formación de las gotas se realiza al hacer pasar a presión el caldo a través de las boquillas. Por lo tanto, el tamaño de la gota va a depender de la velocidad del chorro de aire. A mayor velocidad, menor tamaño de gota.

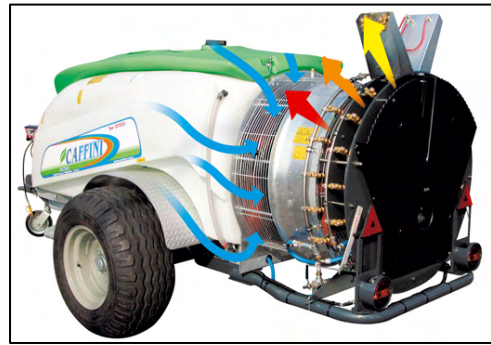
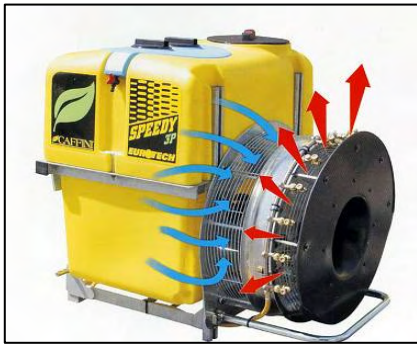


La principal ventaja de este sistema es la buena penetración en el follaje, ya que la corriente de aire mueve las hojas, facilitando que las gotas lleguen a zonas dentro de las plantas. Además se moja más fácilmente el envés de las hojas. Por ello suelen ser las máquinas más recomendadas para árboles, viña y en general cultivos con un follaje muy denso.

En los llamados **pulverizadores hidroneumáticos**, hay una bomba similar a la de los pulverizadores hidráulicos que lleva el caldo a presión hasta las boquillas. La corriente de aire tiene como función principal el transporte de las gotas formadas aunque también las rompe, disminuyendo el tamaño. Estas máquinas son casi siempre equipos suspendidos o arrastrados por tractores y suelen usarse en cultivos herbáceos y viña y suelen distinguirse por el ventilador con una corona de boquillas.

En otros casos, el caldo llega sin presión hasta una corriente de aire de mayor velocidad que en el caso anterior, que es la que forma las gotas.

Estas máquinas serían los atomizadores propiamente dichos. Son menos frecuentes que los pulverizadores de tipo hidroneumático como aperos grandes suspendidos o arrastrados por tractor. Los aparatos de mochila son propiamente atomizadores



Pulverizador hidroneumático. A la izquierda, Las flechas azules señalan por donde entra el aire y las rojas por donde sale, impulsadas por el ventilador. Se observa la corona de boquillas alrededor de la salida de aire. A la derecha, pulverizador hidroneumático con deflectores que permiten dirigir la corriente de aire.



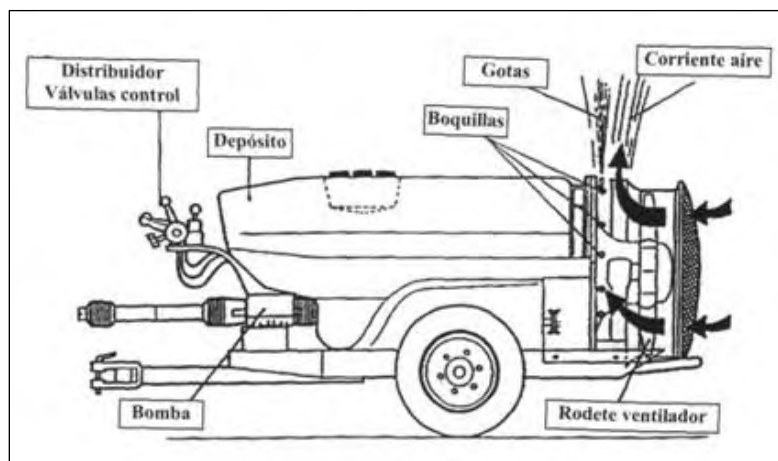
Atomizador de mochila



Cañón atomizador

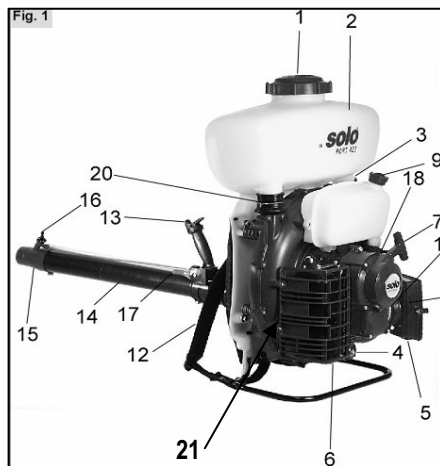
En el caso de los atomizadores de mochila, disponen de un motor pequeño que acciona un ventilador, que dirige el chorro de aire hacia una tobera. El caldo de tratamiento desciende por gravedad desde el depósito por un tubo flexible hasta una especie de boquilla que se encuentra en la tobera. Estos aparatos son muy similares a los sopladores que se usan en jardinería, pero con un depósito.

Casi todas las partes de un pulverizador hidroneumático son similares a las de un pulverizador hidráulico, además de un ventilador y los elementos que lo mueven desde la toma de fuerza del tractor o del sistema hidráulico.



Partes principales de un pulverizador hidroneumático

En lo referente a los atomizadores, además del ventilador y los elementos que hacen que gire, siempre hay una tobera por la que pasa el aire impulsado hacia una boquilla por donde sale el líquido para producir las gotas.



- 1: Tapa del tanque
- 2: Tanque
- 7: Manilla de arranque del motor
- 8: Filtro de aire
- 9: Depósito de combustible del motor
- 10: Motor
- 13: Asa con los mandos del motor
- 14: Tobera de aire
- 16: Válvula de entrada del caldo a la tobera.
- 20: Boquilla
- 21: Carcasa del ventilador

Principales elementos de un atomizador de mochila

3. Espolvoreo

Los equipos de espolvoreo depositan sobre el cultivo o el suelo el producto fitosanitario formulado directamente. Para que el producto llegue al cultivo se utiliza una corriente de aire.

En general, los equipos de espolvoreo son más sencillos y más baratos que los pulverizadores de la misma capacidad. Sin embargo, prácticamente el único fitosanitario que se aplica en espolvoreo es el azufre.

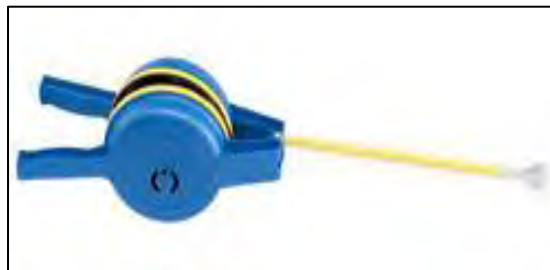


Del mismo modo que con los pulverizadores, tendríamos una serie de partes comunes:

- **Un depósito o tolva** para contener el producto fitosanitario.
- **Un fuelle, ventilador o turbina** que genera la corriente de aire que transportará el polvo. El ventilador o fuelle puede estar movida por el propio aplicador (equipos manuales), por un motor (eléctrico o de explosión) o por el tractor al que va suspendido o arrastrado (por toma de fuerza o mediante el sistema hidráulico).
- **Un sistema de control de la aplicación.** Suele estar formado por un sistema en la base de la tolva, que permite diferente apertura. Cuanto más abierto está la salida de la tolva, mayor cantidad de polvo aplicado.
- **Una cámara de aventamiento,** que es el lugar donde el polvo dosificado en el sistema anterior se pone en contacto con la corriente de aire.
- **Una tobera** que lleve el aire con el polvo hacia el deflector.
- **Un deflector,** al final de la tobera, que permite dirigir la corriente de aire y polvo. La aplicación más común es de abajo hacia arriba, para que el polvo se deposite en el envés de la hoja y el que suba luego cubra el haz.

Tipos de espolvoreadores

- **Espolvoreadores de mano:** Son los más pequeños. Permiten tratar con un máximo de 1 a 2 kg de polvo. No son recomendables para superficies mayores de 500 m². Su calidad de trabajo es bastante deficiente.



Espolvoreador de mano tipo regadera (izquierda) y de tipo fuelle (derecha)

En algunos sitios se sigue aplicando el azufre utilizando la tela de un saco. El mismo saco hace de depósito y al agitarlo sobre el cultivo, el azufre cae por la tela. En todo caso, se debería utilizar una tela más fina para lograr una mejor calidad en la aplicación (por ejemplo, una media). Con este sistema es bastante difícil aplicar dosis exactas.

- **Espolvoreadores de mochila.** Los espolvoreadores de mochila llevan todo el sistema a la espalda del aplicador. Como en el caso de los pulverizadores, el ventilador o fuelle puede funcionar de forma manual o con un motor eléctrico.



Espolvoreador manual de manivela (se coloca por delante) a la izquierda y de palanca (se coloca por detrás) a la derecha.



Espolvoreador de mochila eléctrico



Atomizador con posibilidad de cambio a espolvoreador (parte negra bajo el depósito)

- **Espolvoreadores propulsados.** En este caso, el aplicador no mueve ninguna parte del espolvoreador. Normalmente suelen ser aperos suspendidos o arrastrados por tractores, con varios deflectores que permiten tratar a los dos lados del tractor.



Espolvoreador suspendido a tractor con dos deflectores

UNIDAD DIDÁCTICA 9. LIMPIEZA, MANTENIMIENTO E INSPECCIONES PERIÓDICAS DE LOS EQUIPOS

Objetivos de esta unidad didáctica

- Conocer los puntos más importantes en el mantenimiento y limpieza de los diferentes equipos de aplicación de fitosanitarios.
- Conocer la nueva normativa sobre inspecciones periódicas de equipos fitosanitarios.

1. Introducción

Una correcta aplicación de productos fitosanitarios requiere una distribución homogénea del producto y a las dosis autorizadas. De esta forma se evitan los posibles efectos nocivos o perjudiciales en el medio ambiente y en la salud humana tanto de las personas que aplican como las que consumen. Una adecuada regulación y mantenimiento del equipo hace que:

- Mejore la uniformidad de la aplicación. Se aplicará la misma cantidad de producto a toda la zona a tratar. Si la aplicación no es uniforme, en algunas zonas se aplicará más (residuos, fitotoxicidades) y en otras menos (falta de eficacia, aparición de resistencias).
- Se reduzca el tiempo necesario para la aplicación, al no tener que hacer paradas al detectar fallos.
- Disminuya el riesgo de accidente por un vertido de caldo tanto para el aplicador como para el medio.

Es tan importante que los equipos estén correctamente regulados que se ha legislado la obligatoriedad de la revisión periódica de algunos tipos de maquinaria de aplicación de fitosanitarios, una especie de ITV.



Revisión de la presión de trabajo al final de una barra portaboquillas de un pulverizador

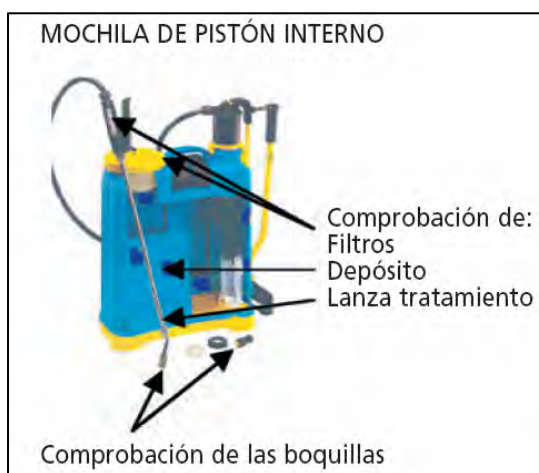
2. Limpieza y mantenimiento de equipos

Como regla general, los equipos deben limpiarse siempre lo más pronto posible tras terminar el tratamiento. Si han estado un tiempo sin utilizarse, como por ejemplo en cultivos de viña donde no se utilizan varios meses al año, también deben limpiarse.

A la hora de realizar una revisión de la maquinaria hay que tener una serie de cuestiones. Por ejemplo, en una mochila de tratamientos los puntos a comprobar serían los siguientes, tardando una media de 5 minutos en hacerlo:

- Correas de sujeción:
 - Comprobar que estén en buen estado
 - Si no se ha hecho, ajustarlas para manejar la mochila de forma cómoda

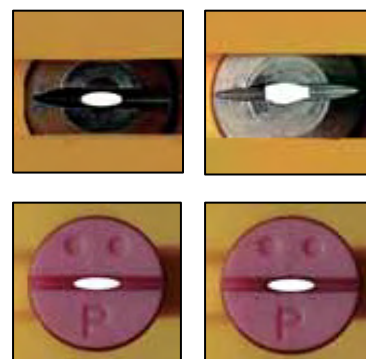
- Depósito:
 - Verificar con agua limpia que no hay pérdidas de líquido.
 - Comprobar que no queden restos de productos.
 - Comprobar que la tapa del depósito cierra correctamente.
 - Comprobar que la válvula de ventosa de la tapa funciona correctamente.
 - Dejar el filtro limpio.



Puntos a revisar de una mochila manual

- Lanza / Pistola de tratamiento.
 - Comprobar el funcionamiento correcto de la manilla de apertura del caldo y de la bomba.
 - Comprobar que el estado de la manguera es correcto.
 - Comprobar que el filtro esté limpio.
 - Elegir boquillas apropiadas para evitar derivas.

- Boquilla
 - Comprobar que está limpia y sin obstrucciones.
 - Si la boquilla tiene filtro, comprobar que esté limpio.



Boquilla de metal (arriba) y cerámica (abajo). A la izquierda, sin uso. A la derecha, tras 50 horas de uso.

Recuerde que las boquillas son la parte más importante del equipo. La limpieza de las boquillas nunca debe realizarse soplando o utilizando materiales que pueden afectar el orificio de salida.

Si introducimos una aguja o un alambre, el tamaño del c será más grande, afectando al tamaño de gota producido.

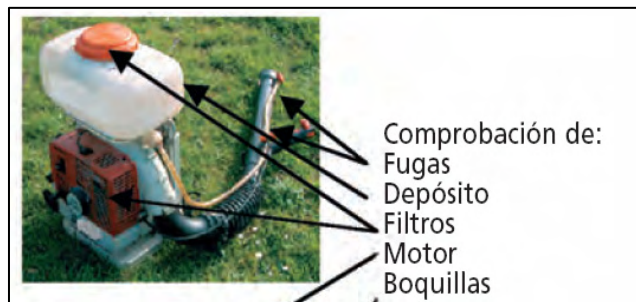
La zona del orificio de las boquillas está hecha de acero, de plástico endurecido o de material cerámico, el más duro. Para una buena limpieza, recuerde:

- Si es posible, desmóntelas para limpiarlas bien.

- No use objetos punzantes para limpiarlas.
- Use aire a presión o un cepillo adecuado de material suave.
- Si el equipo tiene más de una boquilla, comprobar que todas expulsan la misma cantidad de agua.

Las boquillas deben sustituirse cuando hay más de un 10% de cambio en el volumen que expulsan respecto del valor de fábrica.

En equipos de mochila con motor, bien pulverizadores o atomizadores, habría también que revisar el estado del motor, comprobando en especial el buen estado de la bujía, el filtro de aire y el sistema de suministro de combustible.



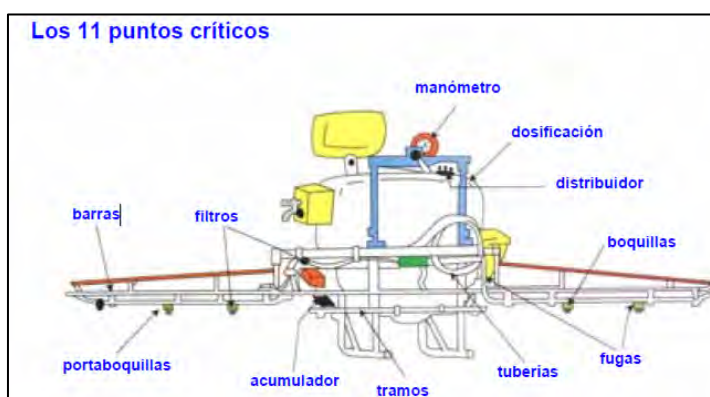
Puntos a revisar de un atomizador de mochila

En equipos de carretilla o sistemas fijos, revise de forma periódica el buen estado de las mangueras de presión y el cierre correcto de las válvulas que la conectan a la red de presión. Además compruebe el buen estado del motor, de la bomba y del manómetro.



Puntos a revisar de una carretilla de tratamiento

En equipos mayores, la revisión es similar, teniendo en cuenta que también habría que revisar el sistema que da energía a la bomba desde el tractor y el mayor número de boquillas. Se debe comprobar que el manómetro funcione bien y que se puede regular bien la presión de trabajo mediante el distribuidor correspondiente.



Los 11 puntos críticos de un pulverizador (Luis Márquez)

En el caso de los atomizadores y pulverizadores hidroneumáticos, compruebe el buen estado de los elementos de protección que eviten accidentes con las palas del ventilador y que es posible regular su velocidad.

En el caso de espolvoreadores:

- Recuerde siempre limpiar bien la tolva, el sistema de control de aplicación para que no quede polvo. En ningún caso deje la tolva con cantidades de producto dentro ya que se podría endurecer y ser costoso y peligroso volver a poner en marcha el equipo.
- Revise bien si hay roturas en el fuelle, sobre todo si éste es exterior.
- En el caso de limpiar con agua, deje secar completamente el equipo antes de un nuevo uso.



Espolvoreador con fuelle exterior

En diversas publicaciones se señalan más detalladamente como es el mantenimiento y regulación de diferentes tipos de equipos. A continuación ponemos enlaces a algunas de ellas:

Programa de revisión de maquinaria de tratamientos fitosanitarios. Diputación de Vizcaya
Revisión de pulverizadores hidráulicos Junta de Andalucía
Revisión de pulverizadores hidroneumáticos. Junta de Andalucía

3. Inspecciones periódicas de los equipos

En el año 2011 se legisló el establecimiento de controles oficiales para la verificación del cumplimiento de los requisitos sobre mantenimiento y puesta a punto de estos equipos, la normativa básica en materia de inspección, y las normas de coordinación con las comunidades autónomas.

(R.D. 1702/2011 de inspecciones periódicas de los equipos de aplicación de productos fitosanitarios)

En este decreto se señala la obligatoriedad de realizar inspecciones a los siguientes tipos de equipos:

a) Equipos móviles de aplicación de productos fitosanitarios, inscritos en el Registro Oficial de Maquinaria Agrícola y utilizados en la producción primaria, agrícola y forestal, así como los equipos utilizados en otros usos profesionales, y que correspondan a algunos de los siguientes géneros de máquinas:

- Pulverizadores hidráulicos (con boquillas en barras o pistolas de pulverización).
- Pulverizadores hidroneumáticos.
- Pulverizadores neumáticos.

- Pulverizadores centrífugos.
 - Espolvoreadores.
- b) Equipos de aplicación montados a bordo de aeronaves.
- c) Equipos instalados en el interior de invernaderos u otros locales cerrados.

No tienen la obligación de inspeccionarse a los equipos de mochila, las carretillas de arrastre manual con depósitos de hasta 100 litros, así como otros equipos, móviles o estáticos, no contemplados anteriormente.

Se inspeccionarán primero los equipos de uso en común (por ejemplo de Cooperativas, Asociaciones de Defensa Sanitaria (ADS) y similares) o con características especiales (equipos automotrices, equipos de gran capacidad, equipos antiguos).

En todo caso, los equipos de aplicación deben haber sido inspeccionados al menos una vez antes del 26 de noviembre de 2016. Las inspecciones posteriores deberán realizarse como máximo cada cinco años, salvo para los equipos de uso en común, para los que el periodo será como máximo de tres años. A partir del año 2020, las inspecciones deberán realizarse cada tres años en todos los equipos.

Las inspecciones las llevarán cabo las llamadas Estaciones de Inspección Técnica de Equipos de Aplicación de Fitosanitarios (ITAEF) que tiene que estar autorizadas por la Comunidad Autónoma. En las ITAEF se revisarán una serie de puntos de la maquinaria a inspeccionar. A la fecha de elaboración de este documento (agosto 2013) no existe ninguna ITAEF en Canarias.

La inspección puede tener dos resultados:

Favorable. No se detecta ningún defecto grave. Los defectos graves son los que afectan severamente a la calidad de la distribución del producto, a la seguridad del operario o al medio ambiente. La estación ITEAF emitirá un certificado junto con un distintivo autoadhesivo que se colocará en un lugar visible del equipo.

Desfavorable. Se detecta uno o más defectos graves. Implica que el equipo no se puede utilizar. Asimismo se indicará el plazo máximo en el que debe realizarse una nueva inspección, que debe ser en la misma estación, y que no podrá exceder del plazo máximo de 30 días.



Estación ITAEF móvil revisando un pulverizador hidroneumático

UNIDAD DIDÁCTICA 10. SECUENCIA CORRECTA DURANTE EL TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN DE LOS PRODUCTOS FITOSANITARIOS

Objetivos de esta unidad didáctica

- Conocer como transportar correctamente los fitosanitarios.
- Conocer las condiciones que debe tener un almacén de fitosanitarios.
- Repasar las precauciones en la manipulación de productos fitosanitarios.

1. Introducción

El uso de productos fitosanitarios, fertilizantes y carburantes es común en el sector agrícola. El transporte, almacenamiento y manipulación correspondiente supone una serie de riesgos que no suelen tenerse en cuenta tanto cómo en la propia aplicación.

Existen una serie de requisitos mínimos que dependen de las características y cantidades de los productos a manipular. La normativa que afecta a las citadas operaciones es diversa y a veces resulta complicado que se encuentre a disposición de muchos agricultores y ganaderos.

Hay que tener en cuenta que una vez hayamos realizado la compra, la responsabilidad de cualquier incidente ocurrido con el producto fitosanitario en su transporte o almacenamiento es de la persona que lo adquiere.

2. Transporte de productos fitosanitarios

El transporte de productos químicos está regulado por el Acuerdo Europeo sobre Transporte Internacional de Mercancías Peligrosas por Carretera (ADR Real Decreto 551/2006), por el que se regulan las operaciones de transporte de mercancías peligrosas por carretera en territorio español. Esta reglamentación recoge una serie de características sobre los vehículos y sobre formación del personal para poder llevar a cabo el transporte de ese tipo de mercancías.

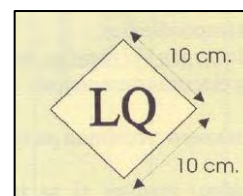
Una gran cantidad de productos fitosanitarios entrarían dentro de las mercancías peligrosas según la ADR.

El transporte de mercancías peligrosas puede realizarse de tres formas diferentes, a granel, en cisternas o en bultos. Esta última corresponde a los productos fitosanitarios envasados.

Exenciones de la norma ADR.

Cuando se cumplen unos determinados requisitos no hay que cumplir las normas del ADR. Son las exenciones, que pueden ser de varios tipos:

- **Productos embalados en cantidades limitadas.** Se trata de productos en embalajes homologados con un rombo con el número que identifica al tipo de producto



precedido de las letras UN o, si en el envase hay más de un tipo de producto con las letras LQ (iniciales de cantidades limitadas en inglés). Normalmente las cajas en las que vienen los envases suelen cumplir esto.



- **Exenciones relacionadas con las cantidades transportadas por unidad de transporte:** En función de la peligrosidad del producto y de la cantidad puede ser que el transporte pueda estar exento de las disposiciones ADR.

Para ello hay que consultar la ficha de seguridad de cada producto que se pretende transportar. Consulte en el punto de venta si se pueden llevar los productos fitosanitarios sin carta de porte.

- **Exenciones relacionadas con los envases vacíos:** Los envases vacíos que van a los centros de recogida de SIGFITO están exentos del cumplimiento de las disposiciones ADR, con alguna documentación que indique que se ha realizado el triple enjuague y que se han invalidado como envases y el destino del transporte.

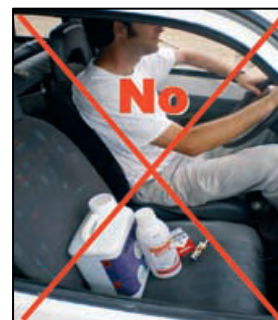
Intente siempre transportar la cantidad mínima de fitosanitarios posible. En cualquier caso, si la explotación agrícola es de un cierto tamaño y con partidas grandes, muchos distribuidores se encargan del transporte en vehículos acondicionados para tal fin.

Recuerde que con la nueva normativa, todos los puntos de venta de fitosanitarios deben llevar un registro en el que quedarán registradas todas las ventas (fecha de venta, producto que se adquiere, cantidad e identificación del comprador).

Requisitos para transporte de fitosanitarios

Aunque se transporten fitosanitarios en una cantidad exenta de cumplir la normativa ADR, se deben de cumplir las siguientes condiciones:

- Sólo se puede transportar productos en sus envases originales, cerrados y de forma que la apertura esté en la parte de arriba.
- Los productos deben estar separados de la zona de pasajeros. Llévelos en el maletero o en la caja del camión o camioneta. También tienen que transportarse separados de alimentos, piensos y animales.
- La carga debe estar sujeta para evitar que se muevan los envases y haya derrames accidentales.
- Se evitará transportar los envases en zonas con astillas o partes cortantes que puedan dañarlos.
- Debe acompañarse de la factura o albarán correspondiente.
- En su caso, no deben abrirse los bultos (por ejemplo, cajas de producto) durante el transporte.



- No deje los productos sin vigilancia. Cierre el vehículo si hace una parada y salga del coche.
- Recuerde que no está permitido fumar cuando se cargan o descargan mercancías peligrosas.

En cualquier caso, consulte al vendedor por si existe alguna disposición específica del producto. Estas disposiciones están en la ficha de datos de seguridad.

Además hay una serie de recomendaciones durante el transporte:

- Si lleva envases sueltos, es una buena idea colocarlos en una caja resistente e impermeable, que suelen ser más fáciles de sujetar y evita que hayan vuelcos y derrames accidentales.
- No deje que los productos queden desprotegidos del sol o de la lluvia.
- Descargue los productos en cuanto llegue al lugar de destino, poniéndolos en el almacén.

3. Almacenamiento de productos fitosanitarios

Del mismo modo que el transporte, el almacenamiento de fitosanitarios, como productos químicos, tiene una normativa que cumplir para evitar o disminuir riesgos en la manipulación y para el medio ambiente, el Reglamento de almacenamiento de productos químicos (APQ). En su forma concentrada los fitosanitarios son más peligrosos en el caso de un accidente.

El Reglamento sólo es obligatorio a partir de ciertas cantidades, que dependen de la peligrosidad de cada producto (tóxicos, nocivos, inflamables, corrosivos, etc.). La limitación más exigente que es la referida a sólidos o líquidos tóxicos de clase T+, es de 50 kg o litros. La inmensa mayoría de los almacenes de productos fitosanitarios de explotaciones y fincas almacenan mucha menor cantidad que esos límites, por lo que el APQ no sería aplicable.

La normativa de uso sostenible de productos fitosanitarios, que ya hemos tocado en otros temas, da una serie de normas que deben cumplir todos los almacenes de productos fitosanitarios.



Armario con cierre para fitosanitarios

- **Los productos fitosanitarios deben almacenarse en sitios exclusivos para ellos.**
- En primer lugar, los productos fitosanitarios deben mantenerse en su envase original. Si es estrictamente necesario pasarlo a otro recipiente, por rotura del envase original, debe ponerse una etiqueta con los mismos datos que la original. **Debe evitarse que el envase pueda confundirse con alimentos o bebidas para personas o animales.**
- En ningún caso se guardarán productos fitosanitarios con **alimentos o pienso**. Deben estar separados en otro cuarto o usar armarios específicos con cierre.
- Elija un lugar donde no pueda haber inundaciones (evitar cauces de barrancos).
- Los productos deben estar protegidos del sol directo y de la humedad.

- Debe haber ventilación permanente, con rejillas en la parte inferior y superior que den al exterior.
- Debe poder disponer de iluminación, natural o artificial. La instalación eléctrica debe cumplir las normas.
- El piso y las paredes deben ser impermeables para poder facilitar la limpieza.
- En la puerta debe haber un cartel indicando que se almacenan productos peligrosos y prohibiendo la entrada a personas no autorizadas.





Carteles de entrada a almacén de productos fitosanitarios



Contenedor de envases vacíos.

- Dispondrán de un contenedor acondicionado con una bolsa de plástico para aislar los envases dañados, los envases vacíos y los restos de cualquier vertido accidental que pudiera ocurrir, hasta su entrega al gestor de residuos correspondiente.
- Deben haber medios para poder retener posibles derrames en el almacén (bentonita, arena...).
- Se tendrán a la vista los consejos de seguridad y los procedimientos en caso de emergencia, así como los teléfonos de emergencia.
- Es recomendable que haya agua potable muy cerca del almacén para poder lavarse en caso de accidente.
- No debe fumar dentro del almacén de fitosanitarios.

Por otra parte hay una serie de recomendaciones que es conveniente tener en cuenta:

- Almacene siempre la menor cantidad posible de productos y durante el tiempo imprescindible. Así se evita almacenar un producto que ya no esté autorizado para el uso que se compró. 
- No coloque juntos productos tóxicos con corrosivos o comburentes. 
- Los productos inflamables deben separarse del resto de productos.
- Es recomendable poner los productos ordenados para evitar equivocaciones:
 - Por el tipo de acción (insecticidas, fungicidas, herbicidas). Es muy recomendable separar los herbicidas de los demás fitosanitarios (aunque sólo sea colocarlos en una balda de estantería solo para ellos).

- Por su peligrosidad (Tóxicos, Irritantes, Nocivos)
- Evitar poner los productos en polvo en estanterías por debajo de productos líquidos para evitar que los derrames accidentales los afecten.
- Poner los productos de forma que se gaste primero lo que lleva más tiempo en el almacén.
- Controlar de vez en cuando el buen estado de los envases para evitar las fugas y los derrames. Tener cuidado de que la etiqueta se pueda leer siempre.
- Cuando termine de usar un producto, ciérreelo bien para evitar derrames accidentales. Se recomienda poner los envases abiertos en bolsas de plástico transparentes.
- Procure que las estanterías sean de materiales fácilmente lavables y no absorbentes (evitar la madera)
- Procure que siempre haya medios para poder retener posibles derrames en el almacén (arena, tierra, bentonita). El serrín no es lo más recomendable ya que es combustible.
- Cuando vaya a entrar al almacén, deje la puerta abierta unos momentos, para que se disipen los posibles vapores.



UNIDAD DIDÁCTICA 11. TRABAJO Y SALUD. NORMATIVA SOBRE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

Objetivos de esta unidad didáctica

- Conocer la normativa que regula la prevención de riesgos laborales

1. Introducción

Se define **PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES** como conjunto de acciones o medidas adoptadas o previstas en cada fase de la actividad de la empresa, con ello se pretende evitar o por lo menos disminuir la posibilidad de riesgo o accidente para el trabajador.



2. Ley de Prevención de riesgos laborales

La Normativa general sobre el tema es la Ley 31/1995 de prevención de riesgos laborales. La aplicación de la ley pretende una disminución en los accidentes laborales y de los riesgos derivados del trabajo. Los objetivos de la ley son:

- Mejorar las condiciones de trabajo de los trabajadores.
- Incrementar la formación y la información a los trabajadores.
- Aplicar medidas para prevenir los riesgos derivados del trabajo.
- Desarrollar derechos y deberes tanto de empresarios como de trabajadores, importadores o fabricantes en relación a la prevención de riesgos.

Obligaciones empresariales en la aplicación de la Ley

- Planificar la actividad preventiva, mediante la evaluación de los riesgos derivados de cada puesto de trabajo.
- Formar e informar a los trabajadores en materia de prevención de riesgos y seguridad laboral.

- Proporcionar los equipos de trabajo y los medios de protección a los trabajadores, con especial cuidado con los que tienen características específicas (embarazadas, discapacitados...).
- Vigilancia de la salud: El empresario está obligado a realizar reconocimientos médicos periódicos.
- Medidas de Emergencia: el empresario debe habilitar las oportunas medidas de emergencia en la empresa y adoptar las medidas adecuadas en caso de riesgo grave e inminente.
- El empresario debe investigar los accidentes o daños para la salud que se produzcan en la empresa.
- Además debe conservar toda la documentación referente a la prevención de riesgos de la empresa para posibles inspecciones de trabajo.

Obligaciones de los trabajadores en la aplicación de la Ley

- Los trabajadores deben usar los equipos de protección proporcionados por el empresario de forma adecuada y correcta.
- El trabajador debe informar al operario de cualquier situación que observe que pueda ser de riesgo.
- Además, debe colaborar y cooperar en la empresa para el buen cumplimiento de la prevención y seguridad suya y de los demás trabajadores.

La responsabilidad del incumplimiento de todas estas obligaciones es del trabajador y puede ser sancionado por el empresario, según el convenio colectivo que rija cada empresa.



Obligaciones del fabricante, importador o suministrador de material de prevención de riesgos en la aplicación de la Ley

La empresa suministradora tiene la obligación de asegurar que los equipos y útiles de seguridad laboral, no constituyen en si fuente de peligro para el trabajador, siempre que sean instalados, y usados en las condiciones y con los fines dictados por dicho fabricante.

- Por ello cada equipo o producto debe incorporar la información correcta de uso para asegurar su plena efectividad.
- También deben venir definidas las medidas preventivas a adoptar y los riesgos laborales que conlleve su mala utilización o manejo.

El Servicio de Prevención de Riesgos Laborales

El Servicio de Prevención de Riesgos Laborales es el conjunto de medios humanos y materiales necesarios para garantizar a cualquier trabajador adecuada protección, seguridad y salud en su entorno laboral.

Este Servicio se encarga de garantizar la adecuada protección de los trabajadores en materia de seguridad y salud. Este servicio puede ser interno, de la propia empresa, o bien externo, contratado por la empresa en cuestión.

- Proporciona a la empresa todo el asesoramiento en materia de salud laboral y apoyo en función siempre de la actividad que realice dicha empresa.
- Hace una evaluación exhaustiva de todos los riesgos laborales asociados al tipo de empresa.
- Diseña, aplica y coordina todos los planes y programas de actuación preventiva.
- Debe también evaluar todos los factores de riesgo que puedan afectar a la seguridad y salud de los trabajadores y en última instancia deberá determinar las prioridades que debe tomar la empresa en la adopción de las medidas preventivas adecuadas y vigilar la eficacia de las medidas que se adopten.



Otros riesgos laborales en el sector agrario

La evaluación de los riesgos laborales

La evaluación de los riesgos de una empresa en primera instancia tiene que ver con la actividad generada por dicha empresa y de qué manera está implicado cada trabajador en la realización de dicha actividad. Esta evaluación será independiente para cada puesto. La evaluación de los riesgos deberá

- Determinar el acondicionamiento de los lugares de trabajo dentro de la empresa para prevenir cualquier posible riesgo.
- Valorar también los riesgos que no puedan eliminarse.
- Establecer la forma en la que se van a poner en marcha todas las medidas preventivas.

Infracciones y sanciones derivadas de la falta de prevención.

Se sancionará el incumplimiento de las obligaciones en materia de prevención de riesgos laborales, si el incumplimiento es por parte del empresario será la administración quien aplicará la sanción, si es el trabajador el que incumple será el empresario el que sancione. Las responsabilidades impuestas por la administración pueden ser penales o civiles dependiendo de los daños que puedan derivarse del incumplimiento, el empresario sancionará según el estatuto de la empresa.

3. Legislación específica sobre prevención de riesgos en tratamientos fitosanitarios

Además de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, de carácter general, para el caso de la aplicación de productos fitosanitarios, existe una serie de legislación específica, entre las que destacan:

- Reglamentación Técnico-Sanitaria (Real Decreto 3349/1983, de 30 de noviembre).
- Ley de Sanidad Vegetal (Ley 43/2002, de 20 de noviembre, de Sanidad Vegetal)
- Real Decreto sobre usos sostenible de los productos fitosanitarios (Real Decreto 1311/2012, de 14 de septiembre sobre uso sostenible de los p. fitosanitarios)

La Reglamentación Técnico Sanitaria y el Real Decreto sobre uso sostenible de los productos fitosanitarios establecen las normas para la fabricación, almacenamiento, comercialización y utilización de plaguicidas. Además establece también las bases para la fijación de los LMR (Límites Máximos de Residuos) en productos destinados a la alimentación que definen los plazos de seguridad. Las normas sobre prevención de riesgos se han ido tratando a lo largo de las unidades anteriores.



Hay que destacar que, legalmente, los usuarios de los plaguicidas son los responsables de que se cumplan las condiciones de uso, manipulación y aplicación que figuren en las etiquetas de sus envases, así como de que se respeten los plazos de seguridad.

Entre otras cosas, la Reglamentación establecía la obligatoriedad de que el personal que manipule los productos fitosanitarios tenga una formación teórica y práctica sobre su correcto manejo. Esta formación se sustancia en el Carnet de Manipulador-Applicador de Productos Fitosanitarios. Se señalan tres niveles de cualificación:

- **NIVEL BÁSICO:** va dirigido al personal auxiliar de tratamientos terrestres y aéreos, incluyendo los no agrícolas, así como a los agricultores que los realicen en su propia explotación sin emplear personal auxiliar. También se expedirán para el personal auxiliar de la distribución que manipule los productos

En todos los casos solo es válido para la utilización de plaguicidas que no sean o que no generen gases clasificados como tóxicos, muy tóxicos o mortales.

- **NIVEL CUALIFICADO:** dirigido a los usuarios profesionales responsables de los equipos de tratamientos terrestres, incluidos los no agrícolas así como a agricultores que los realicen en su propia explotación empleando personal auxiliar. También deberán tener este carnet el personal que intervenga directamente en la venta de fitosanitarios.

En todos los casos solo es válido para la utilización de plaguicidas que no sean o que no generen gases clasificados como tóxicos, muy tóxicos o mortales. Este nivel cualificado no otorga capacitación para realizar tratamientos que requieran los niveles de fumigador o de piloto aplicador.

- **FUMIGADOR:** Esta formación está dirigida a los aplicadores de plaguicidas que sean o que generen gases clasificados como tóxicos o muy tóxicos o mortales. Para llegar al nivel de FUMIGADOR será condición necesaria haber adquirido previamente la capacitación correspondiente a los niveles básico y cualificado.
- **PILOTO APLICADOR:** Para el personal que realice tratamientos desde o mediante aeronaves.

La Ley de Sanidad Vegetal determina quiénes pueden realizar las inspecciones pertinentes para el cumplimiento de la Ley y determina los niveles de responsabilidad de los infractores y las sanciones correspondientes:

- Sanciones por infracciones leves : de 300 a 3000 euros
- Sanciones por infracciones graves: de 3.001 a 120.000 euros
- Sanciones por infracciones muy graves: de 120.001 a 3.000.000 euros

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 por el mal uso y 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 por 100. Además de las sanciones, estarían los gastos por eliminar los resultados del mal uso de fitosanitarios, el cierre de la empresa y la pérdida de las subvenciones que hayan recibido los agricultores, además de no poder solicitarlas hasta 5 años después de la sanción.

Existe bastante información sobre los riesgos laborales en agricultura. Si se quiere profundizar en el tema proponemos estas páginas y documentos de interés:

Manual Prevención Riesgos Laborales en Agricultura. ASAJA Castilla y León
Manual Prevención Riesgos Laborales en Agricultura. FREMAP
Portal agrario del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo

UNIDAD DIDÁCTICA 12. MÉTODOS PARA IDENTIFICAR LOS PRODUCTOS FITOSANITARIOS ILEGALES. RIESGOS ASOCIADOS A SU USO. INFRACCIONES, SANCIONES Y DELITOS

Objetivos de esta unidad didáctica

- Distinguir productos fitosanitarios ilegales.
- Conocer los riesgos de utilización de productos fitosanitarios ilegales.

1. Introducción

La llamada “crisis del pimiento” en Almería a finales del 2006 fue provocada por la aparición de residuos de una materia activa ilegal, el metil-isofenfos, que no estaba autorizada para dicho cultivo. La detección en partidas exportadas a otros países de Europa provocó que se dejara de comercializar pimiento de esa zona durante un tiempo.

Esta detección de ese producto ilegal causó una caída de las ventas en un 30% y un fuerte deterioro de la percepción de calidad de los productos de la zona que aún se arrastra. También provocó la instauración de la Producción Integrada a gran escala en la zona para poder volver a tener la confianza de los consumidores.



Cartel de AEPLA sobre el uso de fitosanitarios ilegales

2. Los fitosanitarios ilegales. Riesgos del uso de estos productos

Se podrían englobar dentro del término “fitosanitario ilegal” dos grandes grupos:

- Por un lado se tendrían los productos que ya no están autorizados para el uso que se pretende realizar, pero sí en otros usos. Se llama uso de un fitosanitario, a la aplicación del producto en una determinada plaga en un determinado cultivo.

Un ejemplo de este caso puede ser un insecticida que esté autorizado para controlar el pulgón en árboles frutales, pero no en hortalizas.

Esto puede suceder con cierta frecuencia si se han comprado envases de fitosanitarios demasiado grandes para el consumo de la finca, que se usan durante varios años. Si ha habido modificaciones en esos años, puede ocurrir que ya no se pueda aplicar el producto para el uso por el que se compró.

En muchos casos, se desautoriza para un uso determinado porque se ha comprobado que hay algún riesgo para las personas que lo aplican, los consumidores o para el medio ambiente, por lo que deja de ser recomendable y se prefiere otros productos con mejores características.

En otros casos, en los llamados cultivos menores, que son los que ocupan poca superficie en Europa, puede suceder que los fabricantes de productos fitosanitarios no se gasten el dinero necesario para los ensayos que se deben realizar de forma periódica para poder autorizarlo en dichos cultivos. Hay que tener en cuenta que los cultivos tropicales que se dan en Canarias (plátano, aguacate, papaya, mango, piña tropical, por nombrar los más importantes) serían cultivos menores.

Se está trabajando en el tema, permitiendo que las autorizaciones en cualquiera de los países del sur de Europa sean reconocidas por el resto. En otros casos, se dan autorizaciones excepcionales por tiempo limitado para casos especialmente problemáticos, como es el caso de algunos productos en platanera. Consulte con un Técnico antes de aplicar un producto en estos cultivos.

- Por otro lado, tendríamos una serie de productos claramente fraudulentos, en los que se englobarían:
 - Las falsificaciones de productos legales.
 - Todos los productos que no han pasado los trámites legales en Europa para poder ser vendidos. Recuerde que los productos fitosanitarios registrados en Europa han pasado una serie de pruebas que garantizan que:
 - Son eficaces para el control de la plaga, enfermedad o mala hierba.
 - Que no causan fitotoxicidades en los cultivos que se indican en la etiqueta.
 - Se saben los riesgos sobre el usuario, los consumidores y el medio ambiente, por lo que se pueden tener en cuenta las medidas para evitarlos o disminuirlos



Cartel de AEPLA sobre el uso de fitosanitarios ilegales

En el 2011, se calculó que aproximadamente un 5 y un 10% de los fitosanitarios utilizados en Europa eran falsificados o no habían pasado los trámites legales, llegando en algunos países del Este hasta el 25%, siendo incautadas partidas de hasta 2000 kg de este tipo de productos.

Los riesgos del uso de fitosanitarios ilegales, especialmente los fraudulentos, para los agricultores serían:

- No se sabe a ciencia cierta la efectividad del producto sobre la plaga o enfermedad en el cultivo, que provoca una baja o nula eficacia debida a:

- Poca actividad del producto.
- Incompatibilidad del producto en mezclas.

- Los productos pueden dañar o destruir el cultivo, por ser fitotóxicos. En algunos casos, los efectos pueden prolongarse a los cultivos sucesivos.

- No se conocen los riesgos para las personas que los aplican y las medidas para disminuirlos o evitarlos, pudiendo causar problemas de salud serios.



Zona con fitotoxicidad (a la izquierda) en un cultivo de papas

- Al no saber de qué está compuesto el producto, no se pueden tener medidas de prevención en el transporte y almacenamiento del producto (como por ejemplo si tiene algún material inflamable).
- No se sabe el residuo que dejan sobre el cultivo ni como se descompone, por lo que no se puede saber el plazo de seguridad, lo que conlleva un riesgo para la salud de los consumidores.
- Se desconoce el efecto sobre la fauna, las aguas y los suelos ni cuanto tiempo duran esos efectos.
- Cuando se detectan fitosanitarios ilegales, no solo se pone en cuestión la profesionalidad del agricultor que comete la infracción, sino que peligra el prestigio de la cooperativa, de la zona productora e incluso del país ante los consumidores.

3. Normas y consejos a la hora de comprar fitosanitarios para evitar la compra de los fitosanitarios ilegales

Para evitar los riesgos del uso de fitosanitarios ilegales fraudulentos tenemos primero que saber que tipos se pueden encontrar:

- Copias de productos que no han sido autorizadas en España. Se detectan normalmente por una etiqueta bastante pobre, en la que muchas veces sólo se señala la materia activa y la concentración. Se parte de producto a granel que se reenvasa. En otros casos se traen los envases de otros países no europeos y se reetiquetan, normalmente de forma burda.
- Falsificaciones y copias de productos en los que la concentración de materia activa está por debajo de lo marcado, al haberse diluido con disolventes, agua o talco. Muchas veces los disolventes no son los que se pueden utilizar en agricultura, ya que provocan daños en los cultivos o son tóxicos (a veces más que las materias activas).



Arriba: Copia de producto. Etiqueta sin dosis, sin plazo de seguridad, sin cultivos autorizados....
Izquierda: Reetiquetado de un producto

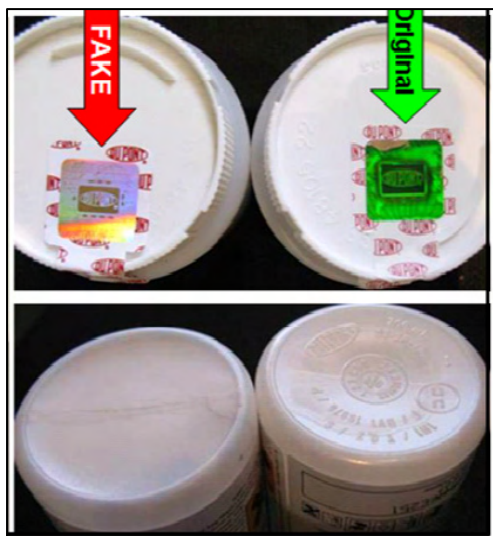
- Copias muy sofisticadas de productos, normalmente de alto precio y/o de muy alta efectividad. El aspecto es muy parecido al original.



El envase de la izquierda es el original y el de la derecha es falso. Se distinguen por lo mal terminado que está el cierre

Para evitar la compra de este tipo de productos fraudulentos se deben tener una serie de precauciones:

- Compre siempre en un lugar autorizado para la venta de productos fitosanitarios o a un distribuidor.
- Compruebe la integridad del envase del producto y su embalaje, así como de los sellos protectores que cubren la apertura.



A la izquierda. Envase con sellos holográficos y precinto. A la derecha arriba. Un sello holográfico falso señalado con "fake" (izquierda) y el original (derecha). A la derecha abajo: El producto de la derecha es el original con texto en la tapa mientras que el de la izquierda es falso.

- No compre productos con etiquetas incompletas, ilegibles, que estén en otro idioma, que parezcan mal pegadas sobre el envase, que estén pegadas sobre otras anteriores en otros idiomas
- Compruebe en los envases que figure una empresa titular de la marca y un número de lote.
- Desconfíe de precios demasiado bajos o grandes descuentos.
- Solicite la factura con el nombre del producto y la cantidad comprada. Si se trata de productos ilegales, seguro que no se la querrán proporcionar.
- Ante cualquier sospecha sobre productos falsificados, pónganse en contacto con las autoridades competentes (Servicio de Protección de los Vegetales de la Consejería de Agricultura, SEPRONA).



Fitosanitario ilegal con etiqueta

Con respecto al uso de productos que ya no estén autorizados para un uso determinado, se recomienda:

- Preguntar a un profesional (Asesor, Técnico, Responsable del lugar de venta de fitosanitarios) si el fitosanitario que se va a usar está autorizado para el uso que se pretende dar. Los usos autorizados en un momento dado se pueden consultar en la página web del Ministerio de Agricultura

- Comprar siempre pensando en lo que se va a consumir. Recuerde que existen envases de diferentes capacidades.

En el caso de explotaciones pequeñas, no suele ser recomendable la compra de envases que tarden más de un año en terminarse.



- Si tiene más de un cultivo, procure comprar productos que se puedan usar en todos. Así se gastará primero y es menos probable que quede producto de un año para otro.
- Si va a comprar un producto que no ha usado, pregunte a un técnico o al encargado de venta, la superficie que se trataría con la cantidad que lleva el envase y compárela con la suya.

4. Infracciones, sanciones y delitos

La Ley de Sanidad Vegetal establece tres tipos de infracciones:

- a) Infracciones leves, desde 300 a 3.000 euros.
- b) Infracciones graves, desde 3.001 a 120.000 euros.
- c) Infracciones muy graves, desde 120.001 a 3.000.000 de euros.

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 por el mal uso y 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 por 100. Además de las sanciones, estarían los gastos por eliminar los resultados del mal uso, el cierre de la empresa y la pérdida de las subvenciones que hayan recibido los agricultores, además de no poder solicitarlas hasta 5 años después de la sanción.

Se considera como una **falta grave** el uso de productos fitosanitarios ilegales. Se pasaría a una falta muy grave, cuando su uso pueda representar un riesgo muy grave para la salud humana, la sanidad animal o el medio ambiente.

Se consideran **faltas muy graves** además: la fabricación o 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 por el uso de fitosanitarios ilegales.

Además de lo anterior, la distribución de productos fitosanitarios ilegales, y en algunos casos su uso, puede constituir un **delito contra la salud pública** tipificados en el Código Penal.



Decomiso de fitosanitarios ilegales por parte de la Guardia Civil

AUTOEVALUACION UNIDAD DIDÁCTICA 1

1. Una plaga es:
 - a. Un organismo que vive sobre el cultivo
 - b. Un organismo que afecta al cultivo causando daños económicos
 - c. Un organismo que mata al cultivo

2. Las moscas blancas son :
 - a. Insectos
 - b. Ácaros
 - c. Nemátodos

3. Los pulgones pueden causar daño por:
 - a. Atacar los frutos
 - b. Chupar savia y transmitir virus
 - c. Comerse las hojas jóvenes

4. Las orugas son:
 - a. Larvas de moscas blancas
 - b. Larvas de trips
 - c. Larvas de mariposas y polillas

5. Los ácaros de caracterizan por:
 - a. Tener alas cuando son adultos
 - b. Tener 4 pares de patas
 - c. Vivir bajo tierra

6. Los organismos patógenos que causan enfermedades en las plantas con más frecuencias son:
 - a. Los hongos
 - b. Los nemátodos
 - c. Los virus

7. La ceniza (oidio) y la pudrición (botritis) de la viña son causadas por:
 - a. Virus
 - b. Bacterias
 - c. Hongos

8. Los virus se transmiten de una planta enferma a otra sana por:
 - a. El aire
 - b. Las picaduras de insectos
 - c. El agua de riego

9. Una mala hierba es vivaz o perenne cuando:
 - a. Vive entre 1 y 2 años
 - b. Vive más de 2 años
 - c. Vive menos de un año

10. Las malas hierbas se pueden clasificar por la forma de la hoja como:
 - a. De hoja ancha o de hoja estrecha
 - b. De hoja larga o de hoja corta
 - c. De hoja fina o de hoja gruesa

AUTOEVALUACION UNIDAD DIDÁCTICA 2

1. El objetivo de un tratamiento fitosanitario es:
 - a. Eliminar todas las plagas de los cultivos
 - b. Mantener las plagas por debajo de un nivel que no cause pérdidas económicas
 - c. Dejar que las plagas se regulen solas
2. De estos productos, cuales NO son fitosanitarios:
 - a. Herbicidas
 - b. Insecticidas
 - c. Abonos foliares
3. Si tenemos una plaga de caracoles usaremos un:
 - a. Insecticida
 - b. Helicida
 - c. Nematicida
4. Un rodenticidas controla:
 - a. Ratas y ratones
 - b. Conejos y ratas
 - c. Lagartos, conejos y ratas
5. Un producto que, una vez aplicado, se introduce dentro de la planta pero no circula por su savia es :
 - a. Penetrante
 - b. Sistémico
 - c. De contacto
6. Dos horas después de aplicar un tratamiento la lluvia puede arrastrar el producto aplicado si se trata de :
 - a. Un producto sistémico
 - b. Un producto de contacto
 - c. Un producto penetrante
7. Un producto polivalente es aquel que:
 - a. Actúa sobre los ácaros
 - b. Actúa sobre un tipo de parásito solamente
 - c. Actúa sobre muchos tipos de parásitos
8. Un insecticida que solo controla pulgones es:
 - a. Selectivo
 - b. Polivalente
 - c. De amplio espectro
9. un insecticida de ingestión hace efecto sobre la plaga cuando:
 - a. El producto cae sobre el cuerpo de los insectos
 - b. Los vapores del producto son respirados por los insectos
 - c. Los insectos comen una parte de la planta tratada
10. Si un acaricida es ovicida, tendrá efecto sobre:
 - a. Adultos y larvas

- b. Huevos
 - c. Huevos y larvas
11. Si hay condiciones de humedad favorables a la aparición de mildiu en papa, pero aun no se aprecian manchas sobre las hojas, damos un tratamiento:
- a. Preventivo
 - b. Curativo
 - c. Es indiferente
12. Un fungicida curativo es efectivo:
- a. En cualquier momento tras la infección del hongo
 - b. En los primeros momentos tras la infección del hongo
 - c. Cuando han aparecido daños en el cultivo
13. Un herbicida de preemergencia deberá aplicarse:
- a. Antes de la siembra del cultivo
 - b. Después de la siembra del cultivo pero antes de que sea visible sobre el terreno
 - c. Cuando el cultivo ya es visible sobre el terreno
14. La parte del producto fitosanitario que realmente tiene acción sobre las plagas se llama:
- a. Materia insecticida
 - b. Materia estabilizante
 - c. Materia activa
15. Un producto en forma de polvo mojable se aplica:
- a. En espolvoreo
 - b. Disuelto en agua
 - c. Mezclado con agua, con agitación continua
16. En una etiqueta,
- a. Es obligatorio indicar la peligrosidad del producto siempre
 - b. Es obligatorio indicar la peligrosidad solo para productos tóxicos
 - c. Es decisión del fabricante indicar la peligrosidad
17. La etiqueta en los envases pequeños
- a. Solo debe contener la información básica que quepa en la etiqueta
 - b. Debe indicar obligatoriamente solo materia activa, peligrosidad y dosis
 - c. Debe tener una etiqueta desplegable con toda la información
18. El plazo de seguridad de un producto es el tiempo que transcurre entre:
- a. El tratamiento y el consumo de los alimentos tratados
 - b. El tratamiento y la venta del alimento
 - c. El tratamiento y la recolección del alimento
19. De estos tres productos, ¿cual es más peligroso?
- a. T
 - b. Xn
 - c. Xi

20. En una etiqueta aparece la letra C, referida a la peligrosidad para la fauna. Esto significa.
- Baja peligrosidad
 - Peligrosidad media
 - Alta peligrosidad
21. Tenemos un cultivo de lechuga que pensamos recoger en un semana, con un ataque de pulgón. ¿Qué miraríamos en la etiqueta del producto?
- Si está autorizado para pulgón en lechuga
 - Si está autorizado para pulgón en lechuga y el plazo de seguridad
 - Si está autorizado para pulgón en lechuga y su peligrosidad
22. Tenemos un cultivo al que hemos aplicado una mezcla de un insecticida con un plazo de seguridad de 5 días y un fungicida con un plazo de 7 días. ¿Cuándo podemos empezar la recolección?
- A los 5 días
 - A los 12 días
 - A los 7 días

AUTOEVALUACION UNIDAD DIDÁCTICA 3

- Se llama *deriva* de un tratamiento fitosanitario:
 - El arrastre del tratamiento por el viento
 - El arrastre del tratamiento por el agua de lluvia
 - El arrastre del tratamiento por el agua de riego
- Se llama *persistencia*
 - Al tiempo que permanece un tratamiento sobre el cultivo manteniendo su actividad
 - Al tiempo que permanece un tratamiento en el suelo manteniendo su actividad
 - Al tiempo que permanece un producto en su envase manteniendo su actividad
- Un herbicida residual, con alta persistencia, puede
 - Afectar a la fertilidad del suelo
 - Ayudar a reducir otros tratamientos fitosanitarios
 - Afectar a la germinación de las semillas del cultivo siguiente
- El abuso de pesticidas puede alterar el ecosistema:
 - Eliminando las plagas de las plantas silvestres
 - Afectando no solo a las plagas sino a los insectos beneficiosos
 - Favoreciendo a los insectos polinizadores
- Una plaga se vuelve resistente a un pesticida cuando:
 - Ningún insecto logra sobrevivir tras un tratamiento
 - Los insectos se vuelven menos sensibles al tratamiento, y transmiten esa capacidad a las siguientes generaciones
 - Solo se controla cuando se mezclan dos productos distintos

6. ¿Cuál de estas prácticas ayuda a evitar la aparición de resistencias?
 - a. Aumentar ligeramente las dosis recomendadas
 - b. Utilizar productos de alta persistencia
 - c. Alternar productos con diferentes materias activas

7. Un producto *fitotóxico* es aquel que:
 - a. Es peligroso si cae sobre la piel del aplicador
 - b. Puede causar daños al cultivo
 - c. Es tóxico para los insectos chupadores

8. La aparición de una fitotoxicidad puede deberse a:
 - a. La aplicación de una dosis superior a la recomendada
 - b. La aplicación de un producto en día lluvioso
 - c. La aplicación de un producto acaricida en hortalizas

9. Se alcanza el “umbral económico de daños” si:
 - a. Los daños producidos por la plaga compensan el coste económico del tratamiento
 - b. El coste de la aplicación de un tratamiento fitosanitarios es muy alto
 - c. El daño producido por las plagas es muy alto

10. Para ayudar a conservar el equilibrio del ecosistema elegiremos
 - a. Productos de amplio espectro
 - b. Productos selectivos
 - c. Productos con plazo de seguridad cortos

11. En caso de derrame accidental de un producto fitosanitario líquido en el almacén
 - a. Se lavará con agua a presión
 - b. Se dejará secar
 - c. Se recogerá el vertido con productos absorbentes

12. El material absorbente con el que se ha recogido un derrame accidental de un producto fitosanitario
 - a. Se recogerá en una bolsa impermeable y se entregará en un punto de recogida de envases SIGFITO
 - b. Se recogerá en una bolsa impermeable y se entregará a un Gestor Autorizado de residuos
 - c. Se recogerá en una bolsa impermeable y se entregará en un punto de venta de productos fitosanitarios

13. La conservación de los suelos se ve favorecida si:
 - a. Limpiamos y quemamos los restos del cultivo anterior
 - b. Enterramos los restos del cultivo anterior
 - c. Limpiamos y sacamos del terreno los restos del cultivo anterior

14. El control de lagartos en la viña puede hacerse:
 - a. Podando para que los racimos queden a mas de 40 cm del suelo
 - b. Utilizando cebos envenenados
 - c. Utilizando trampas

15. En las zonas vulnerables a la contaminación por nitratos de las aguas subterráneas:
 - a. Está prohibido el uso de abonos nitrogenados
 - b. Está limitada la cantidad de abonos nitrogenados que se pueden aplicar al año
 - c. Solo puede usarse estiércol

16. El caldo sobrante de un tratamiento fitosanitario:
 - a. Se puede verter por una alcantarilla
 - b. Se puede verter en el terreno
 - c. Se debe diluir y aplicar sobre el cultivo

17. Los equipos de tratamiento, tras su uso, deben limpiarse en una zona
 - a. Separado al menos 100 metros de puntos de extracción o de conducción de aguas
 - b. Separado al menos 10 metros de puntos de extracción o de conducción de aguas
 - c. Separado al menos 50 metros de puntos de extracción o de conducción de aguas

18. Una vez gastado un producto fitosanitario, el envase vacío debe:
 - a. Tirarse en un contenedor de basura
 - b. Entregarse en un punto de recogida de envases SIGFITO
 - c. Entregarse en cualquier gestor de productos peligrosos

19. El envase vacío de productos fitosanitarios líquidos debe acondicionarse antes de su entrega:
 - a. Enjuagando tres veces
 - b. Enjuagando una vez
 - c. Escurriéndolo bien

20. De estos materiales, indicar cual NO se puede depositar en un punto SIGFITO
 - a. Envases vacíos de productos fitosanitarios identificados con el logo SIGFITO
 - b. Envases de abonos identificados con el logo SIGFITO
 - c. Envases con productos fitosanitarios caducados identificados con el logo SIGFITO

AUTOEVALUACION UNIDAD DIDÁCTICA 4

1. Las personas que están expuestas a los riesgos de los productos fitosanitarios son:
 - a. Los agricultores que aplican los productos fitosanitarios
 - b. Los consumidores
 - c. Ambos

2. ¿Cual es el mayor riesgo al que están expuestos los consumidores en relación a los fitosanitarios?
 - a. Contaminación por el aire al respirar vapores de los productos
 - b. Consumo de alimentos con residuos de productos fitosanitarios
 - c. Consumo de agua con residuos de productos fitosanitarios

3. De estos factores, ¿Cuáles determinan la cantidad de residuos que queda en un vegetal?
 - a. La persistencia del producto en el suelo
 - b. Un plazo de seguridad largo
 - c. El plazo de aplicación, por ejemplo, mayor en espolvoreo

4. ¿Qué factores aceleran la reducción de los residuos de fitosanitarios sobre el cultivo?
 - a. La luz y las altas temperaturas
 - b. Las bajas temperaturas
 - c. la humedad ambiental

5. El límite máximo de residuos, o LMR, es
 - a. La cantidad máxima de producto que se puede aplicar a lo largo
 - b. La cantidad máxima de un producto fitosanitario determinado que se permite sobre el alimento
 - c. La cantidad máxima de nitratos que se permite en el cultivo

6. Para un determinado producto fitosanitarios, el LMR
 - a. Es igual para todos los cultivos
 - b. Hay un LMR para los cultivos de hoja y otro distinto para los cultivos
 - c. Hay un LMR específico para cada cultivo

7. La medida más importante para evitar la contaminación con productos fitosanitarios entre los consumidores es:
 - a. Respetar el plazo de seguridad
 - b. No tratar la semana anterior a la cosecha
 - c. Indicar en los alimentos la fecha de consumo preferente

8. La trazabilidad es un registro de todas las operaciones realizadas en la producción de alimentos que permite:
 - a. Localizar rápidamente productos que contengan residuos y retirarlos del mercado
 - b. Lograr mayores precios para las producciones
 - c. Gestionar la lista de clientes

9. Fumar mientras se aplica un producto fitosanitario puede producir intoxicación por vía
 - a. Cutánea
 - b. Respiratoria
 - c. Digestiva

10. Para un determinado producto fitosanitarios, el LMR
 - a. Es igual para todos los cultivos
 - b. Hay un LMR para los cultivos de hoja y otro distinto para los cultivos
 - c. Hay un LMR específico para cada cultivo

10. En un invernadero aumenta el riesgo de intoxicación por vía
 - a. Digestiva
 - b. Respiratoria
 - c. Cutánea

11. ¿El uso de ropa contaminada de tratamientos anteriores puede provocar algún tipo de intoxicación?
- No, si ha transcurrido algún tiempo entre una aplicación
 - Si, porque entra en contacto con la piel
 - No, una vez se haya secado la ropa
12. La vía más frecuente de intoxicación en el momento de la aplicación de un producto es:
- La respiratoria, al inhalar el producto
 - La cutánea, por salpicaduras, uso de ropa contaminada o exposición de la piel
 - La digestiva, al comer después del tratamiento
13. Si al día siguiente de exponernos a un producto fitosanitario no presentamos ningún síntoma de intoxicación
- Podemos estar tranquilos, porque no nos ha afectado
 - Podemos estar afectados, porque el tóxico puede acumularse en nuestro organismo
 - Podemos estar afectados, pero no tiene importancia
14. Se produce una toxicidad crónica por un pesticida
- Cuando se absorben pequeñas dosis durante un periodo largo de tiempo
 - Cuando se está expuesto a una dosis única que provoca una reacción inmediata
 - Cuando el aplicador padece enfermedades respiratorias
15. Un producto mutagénico es el que puede producir
- Cáncer a largo plazo
 - Reacciones inflamatorias en la piel
 - Alteraciones genéticas en los futuros hijos
16. En caso de intoxicación, debemos llamar al número de emergencias
- 012
 - 123
 - 112
17. Si un trabajador resulta intoxicado por un producto fitosanitario debemos
- Alejarlo de la zona del accidente y esperar a que se le pase
 - Llevarlo inmediatamente a un centro sanitario o llamar al 112
 - Enviarlo a casa
18. Mientras esperamos asistencia médica a una persona intoxicada
- La colocamos tumbada boca arriba
 - La colocamos tumbada boca abajo
 - La colocamos tumbada de costado
19. Si una persona ha tragado productos fitosanitarios
- Le daremos leche
 - Le provocaremos el vómito
 - No le daremos nada

20. Si una persona intoxicada se recupera tras los primeros auxilios
 - a. La llevaremos a un centro médico de todas formas
 - b. La enviaremos a casa
 - c. Puede seguir trabajando

AUTOEVALUACION UNIDAD DIDÁCTICA 5

1. El riesgo de los plaguicidas químicos sobre la salud:
 - a. Es independiente del tiempo que esté el trabajador en contacto con el producto
 - b. Es mayor exclusivamente cuando estamos aplicando un producto tóxico
 - c. Está relacionado con la toxicidad del producto y con el tiempo de exposición del trabajador al producto
2. Algunas medidas a realizar para disminuir los riesgos de la aplicación de productos fitosanitarios son:
 - a. Emplear dosis de producto menores de las recomendadas al realizar las mezclas
 - b. Incluir en una misma aplicación la mayor cantidad posible de productos fitosanitarios para reducir el número de aplicaciones
 - c. Utilizar en la manipulación y aplicación de productos fitosanitarios los Equipos de Protección Individual (EPIs) adecuados
3. El almacenamiento de los productos fitosanitarios debe realizarse:
 - a. En sus envases originales, con la etiqueta íntegra y perfectamente legible, en locales ventilados, fuera del alcance de niños y personas no autorizadas
 - b. En el mismo lugar donde se almacenen alimentos para consumo humano o piensos, fuera del alcance de niños y personas no autorizadas
 - c. En la vivienda del aplicador, fuera del alcance de niños y personas no autorizadas, siempre que tenga a la vista el teléfono de emergencia
4. Algunas recomendaciones a tener en cuenta para evitar los riesgos en la aplicación de productos fitosanitarios son:
 - a. Llevar agua y comida al área de trabajo para evitar las pérdidas de conocimiento por la fatiga
 - b. Realizar los tratamientos fitosanitarios con condiciones meteorológicas adecuadas, sin viento, lluvia o altas temperatura
 - c. Dar aplicaciones siempre de cara al viento cuando se realicen a pie
5. Los equipos de protección individual (EPIs):
 - a. Sólo deben utilizarse cuando aplicamos productos fitosanitarios de categoría T o T+
 - b. Deben colocarse inmediatamente antes de comenzar la aplicación del producto
 - c. Deben colocarse desde la realización de la mezcla hasta el fin de la aplicación del tratamiento

6. Cuando estamos empleando un producto que viene formulado como polvo mojable:
 - a. Únicamente tenemos que proteger los ojos y la cara con gafas y viseras o pantallas
 - b. Debemos emplear todos los equipos de protección necesarios: mono, gafas y/o viseras, mascarillas, así como botas y guantes
 - c. Usaremos mono, gafas y/o viseras y mascarillas, los guantes y botas sólo serán necesarios para la preparación de la mezcla
7. Los guantes para manipulación de productos fitosanitarios deben colocarse:
 - a. Por fuera de la manga
 - b. Por dentro de la manga
 - c. Es indiferente
8. Tras la finalización de un tratamiento fitosanitario, lavaremos bajo el chorro de agua y con jabón:
 - a. Los guantes, las botas y los filtros de las máscaras
 - b. Los guantes, las botas y los trajes desechables
 - c. Los guantes, las botas y las máscaras sin filtro
9. Para tratamientos en espolvoreo, como azufre, podemos usar:
 - a. Un filtro mecánico
 - b. Un filtro químico
 - c. Un pañuelo cubriendo las vías respiratorias
10. Los filtros químicos más adecuados para tratamientos fitosanitarios son
 - a. Los identificados con la letra A y color marrón
 - b. Los identificados con la letra K y color verde
 - c. Los identificados con la letra E y color amarillo
11. El poder de retención de un filtro se expresa mediante
 - a. Números del 1 al 3, siendo 1 el más alto
 - b. Números y letras del 1 al 3, y de la A a la K
 - c. Números del 1 al 3, siendo 1 el más bajo
12. Un filtro mixto con las letras A, B y P se puede usar para aplicar
 - a. Amoniaco, vapores orgánicos y polvo
 - b. Vapores orgánicos, vapores inorgánicos y polvo
 - c. Amoniaco, vapores inorgánicos y polvo

AUTOEVALUACION UNIDAD DIDÁCTICA 6

1. La cuarentena es un método que persigue
 - a. Controlar la legalidad de las importaciones
 - b. Impedir que entren nuevas plagas en un territorio
 - c. Cobrar los impuestos correspondientes a las importaciones
2. Los métodos de control culturales son aquellos que:
 - a. Permiten obtener plantas resistentes o tolerantes a determinadas enfermedades
 - b. Utilizan productos fitosanitarios

- c. Aplican técnicas de cultivo para ayudar a controlar las plagas
3. Las trampas de feromonas atraen a los insectos:
 - a. Mediante sustancias dulces
 - b. Mediante sustancias malolientes
 - c. Mediante hormonas sexuales
 4. La biofumigación es un método de desinfección de suelos que se basa en
 - a. Enterrar productos fitosanitarios granulados
 - b. Enterrar restos vegetales
 - c. Dejar que el sol caliente el suelo
 5. Cuando hablamos de “fauna útil” o “enemigos naturales” para controlar plagas NO hablamos de :
 - a. Insectos polinizadores
 - b. Insectos que se alimentan de otros insectos
 - c. Insectos que ponen huevos en el cuerpo de otros insectos
 6. Cual de estos conceptos va ligado al control integrado de plagas:
 - a. Se prohíbe el uso de pesticidas químicos
 - b. Se pretende mantener las poblaciones de plagas por debajo del umbral económico
 - c. Se controlan las plagas solo con enemigos naturales
 7. La gestión integrada de plagas pretende:
 - a. Impedir los tratamientos fitosanitarios
 - b. Alterar lo menos posible los agrosistemas y fomentar el control natural de las plagas
 - c. Ahorrar tiempo y dinero
 8. Los límites máximos de residuos (LMR) son:
 - a. El tiempo que debe transcurrir entre la aplicación de un producto y la recolección
 - b. Las cantidades máximas de plaguicidas que pueden aplicarse a un cultivo
 - c. La cantidad máxima de residuos de plaguicidas que puede tener un alimento para que pueda venderse y consumirse
 9. Usar una dosis mayor de la recomendada:
 - a. Asegura un control más eficaz sobre la plaga
 - b. Permite aplicar menos tratamientos
 - c. No aumenta la eficacia del producto
 10. El caldo fitosanitario ya preparado
 - a. Debe gastarse el mismo día
 - b. Puede usarse durante tres días
 - c. No pierde eficacia hasta una semana después
 11. Cuando mezclamos productos fitosanitarios
 - a. Tenemos que mezclar productos de diferentes casas comerciales
 - b. Podemos mezclarlos todos sin problemas
 - c. Usaremos productos de la misma casa comercial, a ser posible

12. Dos productos son antagonistas cuando al mezclarlos:
 - a. La mezcla es igual de efectiva que si se aplicaran por separado
 - b. La mezcla es mas efectiva que si se aplicaran por separado
 - c. La mezcla es menos efectiva que si se aplicaran por separado
13. Si no conocemos la compatibilidad de la mezcla de dos productos:
 - a. Haremos una pequeña prueba en el cultivo
 - b. Daremos el tratamiento si la mezcla tiene un aspecto normal
 - c. Buscaremos un día fresco para dar el tratamiento
14. La dosis de aplicación de un producto viene expresada por 20 cc/Hl, esto quiere decir que:
 - a. Hay que aplicar 20 centímetros cúbicos por cada 100 litros de agua.
 - b. Hay que aplicar 200 centímetros cúbicos por cada 100 litros de agua.
 - c. Hay que aplicar 20 centímetros cúbicos por cada litro de agua.
15. Vamos a sulfatar unos tomates con un fitosanitario a una dosis del 01% ¿Cuánto producto necesitamos si preparamos 200 litros de caldo:
 - a. 200 cc
 - b. 600 cc
 - c. 500 cc
16. Vamos a realizar un tratamiento con un herbicida, que lleva una dosis de 750 gramos por hectárea. Si vamos a tratar 1.000 metros cuadrados ¿Que cantidad de producto necesitaremos?:
 - a. 7,5 gramos
 - b. 75 gramos
 - c. 750 gramos
17. Queremos preparar una mochila de 16 litros para dar un tratamiento contra el mildiu en papas y la dosis que nos indica la etiqueta es de 275 g/100 litros, ¿qué cantidad de producto hay que añadir a la mochila?
 - a. 48 gramos
 - b. 56 gramos
 - c. 44 gramos
18. El gasto de caldo recomendado de un producto es de 500 l/Ha. ¿cuánto volumen de caldo hemos de preparar para tratar una parcela de 1.800 m²?
 - a. 100 litros
 - b. 90 litros
 - c. 120 litros
19. Según la etiqueta de un producto la dosis de aplicación es de 0,25%, esto significa que hay que añadir:
 - a. 0,25 cc por litro de agua
 - b. 2,5 cc por litro de agua
 - c. 25 cc por litro de agua
20. Si la dosis de un producto es de 50 gr/Ha, aplicaremos
 - a. 50 gramos de producto por cada 100 m²
 - b. 50 gramos de producto por cada 1.000 m²
 - c. 50 gramos de producto por cada 10.000 m²

AUTOEVALUACION UNIDAD DIDÁCTICA 7

1. El carnet de Manipulador de Productos Fitosanitarios Básico permite aplicar productos en forma gaseosa
 - a. Verdadero
 - b. Falso
2. ¿Cual de estas afirmaciones NO es correcta?
 - a. Las gotas pequeñas penetran mejor en el interior de la planta
 - b. La gota grande tiene menor riesgo de deriva por el viento
 - c. La gota grande tiene mejor adherencia a las hojas
3. Selecciona la frase verdadera
 - a. Cuanto mayor es el tamaño de la gota, más superficie de hoja se cubre
 - b. Cuanto menor es el tamaño de la gota, más superficie de hoja se cubre
 - c. El tamaño de la gota no tiene importancia
4. ¿Cual de estas afirmaciones NO es correcta?
 - a. Cuando usamos un producto de contacto interesa tener gota grande.
 - b. Cuando usamos un producto sistémico el tamaño de gota debe ser medio, para que moje la planta pero no se seque demasiado rápido
 - c. Cuando usamos un herbicida trataremos con gotas grandes para evitar que afecte a cultivos vecinos
5. Una ventaja en el uso de productos en espolvoreo, como el azufre, sería
 - a. Hay poco riesgo de deriva
 - b. Penetra muy bien en cultivos de follaje denso
 - c. Hay poco riesgo de intoxicación por inhalación del producto
6. Un producto aplicado en espolvoreo tiene mayor persistencia que otro aplicado en pulverización
 - a. Verdadero
 - b. Falso
7. De estos tipos de productos fitosanitarios que se venden en polvo, marca DOS que deben aplicarse en pulverización
 - a. Polvo soluble
 - b. Polvo para espolvoreo
 - c. Polvo mojable
8. Se considera que una pulverización está bien hecha cuando
 - a. El suelo bajo el cultivo se moja por el tratamiento que cae desde las hojas
 - b. El 80 % de las hojas están cubiertas de tratamiento
 - c. El tratamiento moja las hojas sin gotear
9. Una manera de saber si las condiciones de viento son adecuadas para tratar es mirar los árboles y otras señales. Elige la respuesta correcta
 - a. Podemos tratar sin ninguna limitación si además de las hojas, se mueven las ramas mas pequeñas
 - b. No debemos tratar con herbicidas ni con productos en polvo si las hojas de mueven, y notamos el viento en la cara
 - c. No podemos hacer ningún tratamiento si las hojas se mueven ligeramente.

10. Dar dos pases de tratamiento sobre un cultivo
 - a. Asegura la efectividad del tratamiento
 - b. Dobra la dosis de producto sobre el cultivo
 - c. Permite reducir el número de tratamientos

AUTOEVALUACION UNIDAD DIDÁCTICA 8

1. Un pulverizador hidráulico, como una mochila, es adecuado para:
 - a. Cultivos bajos
 - b. Frutales
 - c. Tomates en invernadero
2. Un atomizador crea gotas más pequeñas que un pulverizador hidráulico. Por ello es más apropiado para:
 - a. Cultivos altos
 - b. Lechugas
 - c. Tratamientos dirigidos al suelo
3. ¿Cuál de estas afirmaciones es cierta?
 - a. Cuanto mayor es el tamaño de la gota, mayor es el riesgo de deriva
 - b. Cuanto menor es el tamaño de la gota, mayor es el riesgo de deriva
 - c. El tamaño de la gota no influye en la deriva
4. A mayor presión de trabajo
 - a. La gota es más pequeña
 - b. La gota es más grande
 - c. La gota no cambia con la presión
5. La presión de trabajo de un pulverizador hidráulico para cultivos frutales
 - a. Es la misma que para cultivos bajos
 - b. Es menor que para cultivos bajos
 - c. Es mayor que para cultivos bajos
6. La elección de una determinada boquilla NO condiciona:
 - a. La distribución del chorro de gotas
 - b. La presión de trabajo de la máquina
 - c. El tamaño y alcance de la gota
7. Para aplicar un herbicida preferiremos:
 - a. Una boquilla de chorro de triple orificio
 - b. Una boquilla de chorro hueco
 - c. Una boquilla de chorro plano o abanico
8. Las boquillas antideriva están especialmente recomendadas para usar:
 - a. Dentro de los invernaderos
 - b. En zonas ventosas
 - c. En época de lluvias
9. El manómetro de un equipo de tratamientos sirve para:
 - a. Medir la velocidad de trabajo
 - b. Medir la temperatura del caldo

- c. Medir la presión de trabajo
10. Uno de los inconvenientes de los pulverizadores de mochila es que:
- a. Es difícil mantener una presión de trabajo constante
 - b. Es difícil de limpiar
 - c. Es muy pesado
11. En los tratamientos con carretillas manuales o autopropulsadas en invernadero, el aplicador debe ir situado:
- a. Junto a las barras de tratamiento
 - b. Detrás de las barras de tratamiento
 - c. Delante de las barras de tratamiento
12. Los atomizadores se diferencian de los pulverizadores hidráulicos principalmente en que:
- a. Tienen un ventilador que genera una corriente de aire para transportar las gotas
 - b. Trabajan a menos presión
 - c. Producen gotas mayores
13. Para aplicar azufre usaremos un:
- a. Atomizador
 - b. Pulverizador hidráulico
 - c. Espolvoreador

AUTOEVALUACION UNIDAD DIDÁCTICA 9

1. Un equipo de tratamiento debe limpiarse:
- a. Cada mes
 - b. Cada vez que se use
 - c. No es necesario limpiarlo si se usa el mismo producto
2. En una mochila de tratamiento hay que comprobar que no hay pérdidas de líquido
- a. En el momento del tratamiento
 - b. Comprobando si la mochila de ha mojado por fuera al finalizar el tratamiento
 - c. Llenándola con agua limpia y haciéndola funcionar
3. La manera de limpiar una boquilla obstruída es:
- a. Soplando fuertemente
 - b. Usando aire a presión o un cepillo suave
 - c. Con una aguja fina
4. En un espolvoreador que se usa solo para un producto concreto
- a. Puede dejarse el resto del producto en la tolva para el siguiente tratamiento
 - b. Puede dejarse el resto del producto en la tolva siempre que se agite de vez en cuando
 - c. Debe limpiarse siempre y dejar vacía la tolva

5. Las carretillas de arrastre manual deben pasar obligatoriamente la inspección técnica si
 - a. Tienen un depósito mayor de 50 litros
 - b. Tienen un depósito mayor de 100 litros
 - c. Tienen un depósito mayor de 20 litros

6. De estos equipos, cual NO tiene que pasar inspección:
 - a. Los pulverizadores hidráulicos de mochila
 - b. Los pulverizadores neumáticos
 - c. Los pulverizadores centrífugos

7. Una inspección desfavorable en un equipo implica:
 - a. La inmovilización del equipo en la estación de inspección técnica
 - b. La obligatoriedad de pasar una nueva inspección antes de 30 días
 - c. La prohibición de circular por carretera

AUTOEVALUACION UNIDAD DIDÁCTICA 10

1. Los productos fitosanitarios, a efectos de transporte, son considerados
 - a. Materias inocuas
 - b. Materias inflamables
 - c. Materias peligrosas

2. Cualquier persona puede trasladar productos fitosanitarios en su vehículo particular
 - a. Nunca
 - b. Solo determinados productos en cantidades limitadas
 - c. solo productos caducados

3. Los productos fitosanitarios pueden trasladarse en
 - a. El asiento trasero del coche
 - b. En el maletero del coche
 - c. En el suelo junto al conductor

4. Cuando se transportan productos fitosanitarios debe acompañarse de la factura o el albarán de compra
 - a. Verdadero
 - b. Falso

5. Supongamos que vamos a realizar un tratamiento en una finca distinta a la que tenemos el almacén de productos. Podemos llevar en el coche una mochila con el tratamiento ya preparado.
 - a. Verdadero
 - b. Falso

6. Podemos fumar durante el proceso de carga y descarga de productos fitosanitarios en el coche.
 - a. Verdadero
 - b. Falso

7. El Reglamento APQ que regula el almacenamiento de productos químicos debe aplicarse a almacenes..
- con más de 100 litros o kilos de productos tóxicos T+
 - con más de 20 litros o kilos de productos tóxicos T+
 - con más de 50 litros o kilos de productos tóxicos T+
8. Los productos fitosanitarios en pequeñas cantidades pueden guardarse en el mismo local que el pienso para el ganado
- En estanterías separadas del pienso
 - En armarios específicos cerrados
 - En el armario donde se guardan las medicinas para el ganado
9. Antes de llevar los envases vacíos a un punto de recogida SIGFITO podemos almacenarlos
- En una caja de cartón
 - Ordenados en un rincón del almacén de fitosanitarios
 - En un contenedor acondicionado con una bolsa de plástico dentro
10. En una estantería para almacenar productos fitosanitarios colocaremos
- Los productos en envases pequeños en la parte alta
 - Los productos en polvo por encima de los productos líquidos
 - Los productos en polvo en el estante más bajo
11. El mejor material para contener un derrame en el almacén es
- Serrín
 - Arena o tierra
 - Agua y jabón
12. Los productos inflamables se almacenan
- En la parte alta de los estantes
 - junto a los productos en polvo
 - Separados del resto de los productos
13. Si se rompe el envase original de un producto líquido, podemos guardarlo en una botella de agua vacía
- Verdadero
 - Falso
14. Cuáles de estos materiales es POCO ADECUADO para una estantería para almacenar fitosanitarios
- Plástico
 - Chapa metálica
 - Madera

AUTOEVALUACION UNIDAD DIDÁCTICA 11

1. Proporcionar los equipos de trabajo y los medios de protección a los trabajadores es obligación de:
 - a. El trabajador
 - b. El empresario
 - c. El suministrador
2. La responsabilidad de que los trabajadores usen los equipos de protección proporcionados por la empresa es de:
 - a. El trabajador
 - b. El empresario
 - c. El suministrador
3. La información sobre el uso de los equipos de seguridad debe suministrarla:
 - a. El trabajador
 - b. El empresario
 - c. El suministrador
4. En una empresa, la evaluación de los factores de riesgo que pueden afectar a la seguridad y salud de los trabajadores corresponde a:
 - a. El empresario
 - b. El Servicio de Prevención de Riesgos Laborales
 - c. Los sindicatos
5. El incumplimiento de las obligaciones en materia de prevención puede acarrear sanciones a :
 - a. El empresario
 - b. Los trabajadores
 - c. Ambos
6. Los responsables legales de los problemas derivados por el incumplimiento de las condiciones de uso que figuran en la etiqueta de un producto son:
 - a. Los comerciantes que vendan el producto fitosanitario
 - b. Los que usen los plaguicidas sobre el cultivo
 - c. Los comerciantes que vendan los alimentos tratados
7. Si se produce una intoxicación por consumo de un alimento que se ha recogido antes de finalizar el plazo de seguridad, la responsabilidad es de:
 - a. El comerciante que vendió el alimento
 - b. El consumidor que no ha leído la etiqueta del alimento
 - c. El agricultor que ha producido el alimento
8. El personal auxiliar de tratamientos terrestre debe estar en posesión del Carnet de fitosanitarios de nivel:
 - a. Básico
 - b. Cualificado
 - c. Fumigador
9. El agricultor que aplique tratamientos en su finca usando personal auxiliar debe estar en posesión del Carnet de fitosanitarios de nivel:
 - a. Básico

- b. Cualificado
 - c. Fumigador
10. El personal que aplique tratamientos en forma de gas o bien que generen gases debe estar en posesión del Carnet de fitosanitarios de nivel:
- a. Básico
 - b. Cualificado
 - c. Fumigador

AUTOEVALUACION UNIDAD DIDÁCTICA 12

1. El uso de fitosanitarios ilegales puede acarrear consecuencias como pérdida de confianza en el consumidor y reducción de las ventas
 - a. Verdadero
 - b. Falso
2. Entre los siguientes productos, marca DOS que pueden considerarse como fitosanitarios ilegales
 - a. Un producto autorizado para pulgón en pimiento que se usa en lechuga
 - b. Un producto que adquirimos el año pasado, cuando estaba autorizado, pero ya no lo está
 - c. Un producto que aplicamos con una autorización excepcional para nuestro cultivo
3. El registro de un producto fitosanitario en Europa garantiza que
 - a. No causa fitotoxicidad en los cultivos que indica la etiqueta
 - b. Se puede usar contra cualquier plaga presente en Europa
 - c. No conlleva ningún riesgo para el aplicador
4. Marcar DOS riesgos que corren los agricultores si usan fitosanitarios ilegales
 - a. No se sabe la efectividad sobre la plaga
 - b. No se sabe los residuos que dejan sobre el cultivo
 - c. No se sabe donde podrá conseguirlo
5. Podemos sospechar de la legalidad de determinado producto si
 - a. La etiqueta no contiene toda la información obligatoria
 - b. Se usan envases de gran capacidad
 - c. El producto no ha sido fabricado en la Unión Europea
6. No se recomienda comprar productos fitosanitarios (Elegir dos respuestas)
 - a. En establecimientos de jardinería
 - b. Con etiquetas en otro idioma
 - c. En establecimientos que no quieran hacer facturas
7. Cuando compremos un producto fitosanitario para usar en una pequeña explotación preferiremos
 - a. Envases que puedan durar varios años
 - b. Envases que gastemos en un año
 - c. Envases grandes, para compartir con los vecinos

8. La venta de productos fitosanitarios no autorizados se considera
 - a. Una falta leve
 - b. Una falta grave
 - c. Una falta muy grave

CORRECCION

Unidad 1:

1. b
2. a
3. b
4. c
5. b
6. a
7. c
8. b
9. b
10. a

Unidad 3:

1. a
2. b
3. c
4. b
5. b
6. c
7. b
8. a
9. a
10. b
11. c
12. b
13. b
14. a
15. b
16. c
17. c
18. b
19. a
20. c

Unidad 5:

1. c
2. c
3. a
4. b
5. c.
6. b
7. b
8. c
9. a
10. a
11. c
12. b

Unidad 2:

1. b
2. c
3. b
4. a
5. a
6. b
7. c
8. a
9. c
10. b
11. a
12. b
13. b
14. c
15. c
16. a
17. c
18. c
19. a
20. c
21. b
22. c

Unidad 4:

1. c
2. b
3. c
4. a
5. b
6. c
7. a
8. a
9. c
10. b
11. b
12. b
13. b
14. a
15. c
16. c
17. b
18. c
19. c
20. a

Unidad 6:

1. b
2. c
3. c
4. b
5. a
6. b
7. b
8. c
9. c
10. a
11. c
12. c
13. a
14. a
15. a
16. b
17. c
18. b
19. b
20. c

Unidad 7:

1. b
2. c
3. b
4. a
5. b
6. a
7. a y c
8. c
9. b
10. b

Unidad 9:

1. b
2. c
3. b
4. c
5. b
6. a
7. b

Unidad 11:

1. b
2. a
3. c
4. b
5. c
6. b
7. c
8. a
9. b
10. c

Unidad 8:

1. a
2. a
3. b
4. a
5. c
6. b
7. c
8. b
9. c
10. a
11. c
12. a
13. c

Unidad 10:

1. c
2. b
3. b
4. a
5. b
6. b
7. c
8. b
9. c
10. b
11. b
12. c
13. b
14. c

Unidad 12:

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



SERVICIO TÉCNICO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL
Área de Agricultura, Ganadería y Pesca

Oficinas de Extensión Agraria y Desarrollo Rural

Oficina	Dirección	Teléfono	E-mail
S/C de Tenerife	Alcalde Mandillo Tejera, 8	922 239 931	servicioagr@tenerife.es
La Laguna	Plaza del Adelantado, 11 Aptos Hotel Nivaria-Bajo	922 257 153	agextagrlaguna@tenerife.es
Tejina	Palermo, 2	922 546 311	agextagrtejina@tenerife.es
Tacoronte	Ctra.Tacoronte-Tejina, 15	922 573 310	agextagrtacoronte@tenerife.es
La Orotava	Plz. de la Constitución, 4	922 328 009	agextagrorotava@tenerife.es
Icod	Key Muñoz, 5	922 815 700	agextagricod@tenerife.es
S.J. de la Rambla	Avda. 19 de marzo, San José	922 360 721	agextagricod@tenerife.es
El Tanque	Pedro Pérez González, s/n	922 136 318	agextagricod@tenerife.es
Buenavista	El Horno, 1	922 129 000	agextagrbuenavista@tenerife.es
Guía de Isora	Avda.Constitución s/n	922 850 877	agextagrguiaisora@tenerife.es
V.San Lorenzo	Ctra. General, 122	922 767 001	agextagrvslorenzo@tenerife.es
Granadilla	San Antonio, 13	922 774 400	agextagrgranadilla@tenerife.es
Vilaflor	Avda. Hermano Pedro, 22	922 709 097	agextagrgranadilla@tenerife.es
Arico	Benítez de Lugo, 1	922 161 390	agextagrarico@tenerife.es
Fasnia	Ctra. Los Roques, 21	922 530 900	agextagrfasnia@tenerife.es
Güímar	Plaza del Ayuntamiento, 8	922 514 500	agextagrguimar@tenerife.es
C.C.B.A.T.	Ctra.Tacoronte-Tejina, 20A	922 573 110	ccbiodiversidad@tenerife.es

Síguenos en:

www.agrocabildo.com

