USUARIO PROFESIONAL DE PRODUCTOS FITOSANITARIOS

NIVEL BÁSICO

USUARIO PROFESIONAL DE PRODUCTOS FITOSANITARIOS

NIVEL BÁSICO

Autores:
S. Técnico de Agricultura y Desarrollo Rural Cabildo Insular de Tenerife:
Carmen Calzadilla Hernández
Guacimara Medina Alonso
Belarmino Santos Coello
Agueda Coello Torres
Arturo Guanche García
Mª Eugenia Trujillo García
Victoria Calzadilla Hernández
Nuria García Plasencia
Fernando Rodríguez de Acuña y Pego
Eduardo Pérez Alvarez
Santiago Perera González

Radio ECCA:
Jorge Piedafita Abdé

Fotografías:
S. Técnico de Agricultura y Desarrollo Rural
Consejería de Agricultura Región de Murcia
Koppert Canarias
Instituto Canario de Investigaciones Agrarias
Proyecto TOPPS Prowados
SIGFITO Agroenvases
AEPLA
Catálogos comerciales de maquinaria y EPI

Depósito Legal:
TF 1125-2019

Gráficos:
Radio ECCA

ÍNDICE

TEMA 1: Plagas de los cultivos 07
TEMA 2: Productos fitosanitarios 17
TEMA 3: Buenas prácticas ambientales 27
TEMA 4: Peligrosidad de los productos fitosanitarios para la salud 41
TEMA 5: Medidas para reducir los riesgos para la salud 53
TEMA 6: Métodos de control de plagas 63
TEMA 7: Dosificación de productos fitosanitarios 73
TEMA 8: Métodos de aplicación de productos fitosanitarios 87
TEMA 9: Equipos de aplicación 97
TEMA 10: Limpieza, mantenimiento e inspección de los equipos 107
TEMA 11: Transporte y almacenamiento de fitosanitarios 115
TEMA 12: Trabajo y salud. Prevención de riesgos laborales 121
TEMA 13: Fitosanitarios ilegales 129

ANEXO 1: Tablas de dosificación 135
ANEXO 2: Autoevaluaciones 141
ANEXO 3: Corrección de las autoevaluaciones 165

Esta publicación ha sido elaborada en base al libro *Manipulador de productos fitosanitarios, nivel básico*, Editado por el Cabildo Insular de Tenerife (Depósito Legal TF 196/2014), y al material didáctico adaptado a partir de dicha publicación por Radio ECCA (Depósito Legal GC 755-2017)

TEMA 1

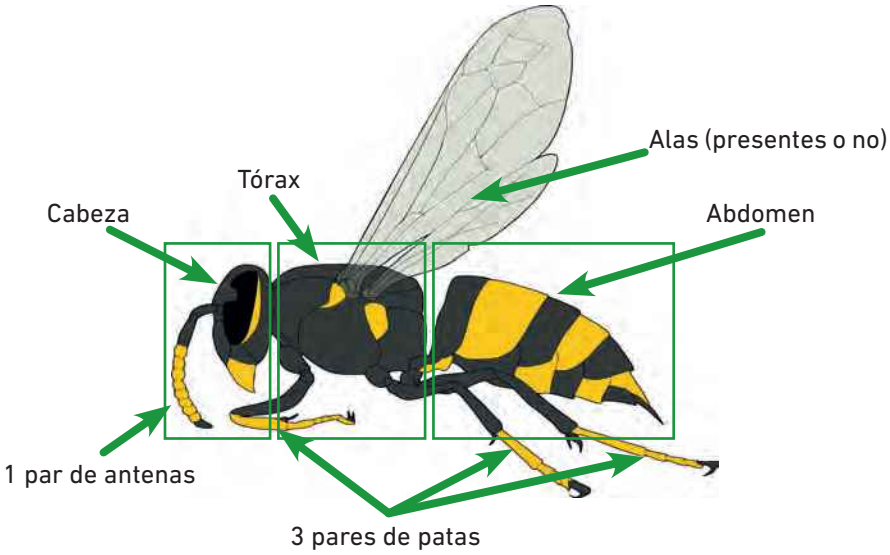
PLAGAS DE LOS CULTIVOS

Se considera **plaga** cualquier organismo que afecte al cultivo de forma directa o indirecta, **causando pérdidas económicas**. Se clasifican según el agente que la produce o según el tipo de daño que producen.

1. Las plagas según el agente que las produce

1.1. Animales invertebrados

Dentro de este grupo de animales, el de los **insectos** es el más abundante en número de especies. El cuerpo de un individuo adulto se divide en tres partes, como se aprecia en la imagen.



Los más importantes, desde el punto de vista agronómico, son:

- **Moscas blancas:** son una plaga importante en hortalizas y frutales subtropicales, como la platanera y el mango, produciendo daños directos (los que afectan a las partes del vegetal que se van a cosechar) o transmitiendo virus. Los adultos de las moscas blancas son de pequeño tamaño y tienen el cuerpo amarillo y las alas blancas. Existen diferencias entre las que atacan a las hortalizas y las que lo hacen a frutales subtropicales.
    - Hortalizas: son de menor tamaño, 1 milímetro. Destacan dos especies, *Trialeurodes vaporariorum* (izq.) y *Bemisia tabaci* (der.).

- Frutales subtropicales: estas moscas son algo mayores, unos 2 o 3 milímetros y se llaman moscas blancas espirales. También destacan dos especies, *Aleurodicus dispersus* (izq.) y *Aleurodicus floccissimus* (der.).

- **Pulgones:** existen varias especies de pulgones dañinos para los cultivos y también pueden causar daños directos o transmitir virus. Miden entre 1 y 2 milímetros, tienen forma globosa, de color variado (de verde a rojizo) y pueden tener alas o no. Su alimentación está basada en la savia del vegetal. Pueden transmitir virus.

- **Trips:** son insectos pequeños (1 milímetro), de color blanco-amarilloso-marrón y alas que se parecen a peines. Las larvas son parecidas a los adultos, pero más pequeñas y sin alas. Hay varias especies: el trips occidental de las flores (*Frankliniella occidentalis*, imagen), el de la cebolla (*Thrips tabaci*) y el de la platanera (*Hercinothrips femoralis*). Pueden transmitir virus.

- **Orugas:** estos seres vivos son las formas inmaduras de las mariposas y las polillas. Las orugas se alimentan de brotes, hojas y frutos de plantas cultivadas. Generalmente solo provocan daños directos. En Canarias destacan la lagarta de la platanera (*Chrysodeixis chalcites*, izq.), que también puede atacar al tomate y otros cultivos, la polilla guatemalteca de la papa (*Tecia solanivora, der.*), la polilla de la col (*Plutella xylostella*), y la polilla del tomate (*Tuta absoluta*).

- **Cochinillas:** se alimentan de la savia de las plantas y afectan a muchos cultivos.

  Pueden tener el cuerpo blando o duro, formando un escudo.

  Entre las cochinillas blandas en Canarias destacan la cochinilla de la platanera (*Dysmicoccus grassii,* izq. arriba), el melazo en las viñas y en los cítricos (*Planococcus citri,* der. arriba) y la cochinilla acanalada en cítricos (*Icerya purchasi*, izq. abajo). Entre las de escudo, la cochinilla de la nieve del mango (*Aulacaspis tubercularis*, der. abajo) y serpetas y caparretas en cítricos y olivos.

- **Escarabajos:** uno de los más dañinos en Canarias es el picudo de la platanera (*Cosmopolites sordidus*), un escarabajo que de adulto es de color negro y que en su estado de larva produce el daños alimentándose de la cabeza o cormo de la platanera.

- **Mosca de la fruta:** afecta especialmente a frutales templados y tropicales. La mosca (*Ceratitis capitata*) -de menor tamaño que la mosca doméstica- pone los huevos en los frutos. Posteriormente nacerán las larvas blancas de unos 8 milímetros de longitud, que se alimentarán de la pulpa de dichos frutos, provocando su pudrición y caída prematura.

Los **ácaros** son pequeñas arañas difíciles de ver a simple vista. Tienen cuatro pares de patas, y no tienen alas ni antenas. Suelen vivir formando colonias y, en ataque graves, forman telarañas (izq.). En Canarias destacan la araña roja (*Tetranychus urticae*, centro), que afecta a gran cantidad de cultivos hortícolas y frutales, y el ácaro cristalino del aguacate (*Olygonichus perseae*, der.).

Los **nemátodos** son gusanos cilíndricos y microscópicos que viven en el suelo y atacan las raíces. Producen daños en muchas especies cultivadas de hortalizas y frutales. Dado su tamaño no se ven, solo se aprecian los daños en la planta.

Los **gasterópodos** -caracoles y babosas- producen daños en las plantas al alimentarse de ellas. Son especialmente problemáticos en zonas húmedas.

1.2. Organismos patógenos o enfermedades

Diversos tipos de organismos causan enfermedades en las plantas.

Los **hongos** son los organismos dañinos más frecuentes. Producen daños en todos los órganos de las plantas, pudiendo dejar inservible la cosecha e incluso matar la planta. Los hongos son responsables del mildiu de la papa (izq), la ceniza (centro), el mildiu y la pudrición de la viña (botritis), la marchitez del aguacate o el mal de Panamá de la platanera (der), entre otras.

Las **bacterias** producen algunas enfermedades, como el pie negro de la papa (izq), la necrosis apical del mango o las pseudomonas en tomate (der). Requieren condiciones húmedas y cálidas.

Los **virus** causan enfermedades con síntomas como amarilleos o deformaciones de la planta, manchas en las frutas o enanismo. Se transmiten de plantas enfermas a plantas sanas por picaduras de insectos, por contacto, o por el uso de semillas o esquejes procedentes de plantas enfermas. No suele haber tratamientos curativos para estas enfermedades.

Ejemplos de estas enfermedades son el virus de la cuchara del tomate (izq), el bronceado del pimiento (centro), y el enrollado de la papa (der).

1.3. Malas hierbas

Según el tiempo que viven, las malas hierbas se clasifican como:

- **Anuales:** viven menos de un año.
- **Bianuales:** viven de uno a dos años.
- **Perennes o vivaces:** viven más de dos años.

A efectos de control suelen distinguirse entre hierbas de hoja ancha y de hoja estrecha.

Ejemplos de malas hierbas son la juncia, vivaz de hoja estrecha (izq) o la ortiga, anual de hoja ancha (der).

1.4. Animales vertebrados

Ratas, ratones, conejos, lagartos o pájaros pueden causar daños a los cultivos. Solo se puede aplicar sustancias venenosas para controlar ratas y ratones.

Los lagartos y muchas aves son especies protegidas y se debe usar otros métodos de control.

2. Las plagas según el daño que causan

Los daños causados por las plagas pueden ser directos, si afectan a la parte comestible de la planta, o indirectos, si afecta a la calidad de la producción o al rendimiento de la cosecha.

Ejemplo de plaga que causa daños directos es la polilla de la papa (izq), y de daños indirectos el picudo de la platanera (der).

TEMA 2

PRODUCTOS FITOSANITARIOS

Los productos fitosanitarios sirven para controlar las plagas y enfermedades de los cultivos, pero hay que tener claro que nunca se podrá conseguir una protección total. Hay que admitir que podemos tener unas ciertas pérdidas, y que a veces es más caro aplicar un tratamiento que el daño económico que puede causarnos la plaga. Este punto en el que no vale la pena tratar se llama **umbral económico**

Estos productos se utilizan para alcanzar alguno de los siguientes objetivos:

- Luchar contra los agentes nocivos para los vegetales y prevenir su acción.
- Favorecer o controlar la producción vegetal.
- Conservar los productos vegetales, incluida la madera.
- Destruir los vegetales que resulten perjudiciales para los cultivos y prevenir su desarrollo.
- Influir en el ciclo vital de los vegetales de forma distinta a los nutrientes.

Teniendo en cuenta esto, los fertilizantes, los abonos foliares y los conservadores alimenticios no son considerados productos fitosanitarios.

Tres palabras que pueden usarse indistintamente
Productos fitosanitarios=plaguicidas = pesticidas

1. Clasificación

1.1. Según la plaga sobre la que actúan

Esta clasificación se hace atendiendo al problema que controlan. Tener en cuenta que un producto fitosanitario concreto -por ejemplo, un acaricida- no controla a todas las especies de ácaros posibles y, por otro, que ciertos productos fitosanitarios pueden actuar sobre más de un grupo, por ejemplo, existen insecticidas-acaricidas.

- Insecticidas (insectos)
- Acaricidas (ácaros)
- Nematicidas (nematodos)
- Fungicidas (hongos)
- Bactericidas o antibióticos (bacterias)
- Herbicidas (malas hierbas)
- Molusquicidas o helicidas (caracoles y babosas)
- Rodenticidas (roedores)

1.2. Según el modo de acción

El modo de acción de un fitosanitario es la manera a la que afecta a la plaga. Son muy variados, existen 24 modos de acción en insecticidas y acaricidas, 12 modos en fungicidas y 15 en herbicidas. En el caso de los insectos y los ácaros, el producto puede atacar a sus sistemas respiratorio, muscular, digestivo, reproductivo o a su desarrollo (por ejemplo, impidiendo el paso de larvas a adultos).

1.3. Según el comportamiento de la planta

A la hora de aplicar un tratamiento es importante conocer la capacidad del producto para moverse dentro de la planta.

Un producto **penetrante** es capaz de entrar en las hojas, pero no se mueve dentro de la planta.

Un producto de contacto se queda en la superficie. La lluvia lo elimina fácilmente.

Un producto **sistémico** es capaz de penetrar en la planta y moverse con la savia.

Los productos de contacto y los penetrantes necesitan ser aplicados de manera que lleguen a toda la planta; sin embargo los sistémicos no precisan de una aplicación tan perfecta.

1.4. Según su especificidad sobre el parásito

Es decir, de la capacidad de un producto para actuar sobre muchos tipos distintos de parásitos o no:

- Polivalentes o de amplio espectro: controlan muchos tipos distintos de parásitos; puede destruir especies que no son plaga y convertir a parásitos poco importantes en plagas peligrosas debido a la ausencia de depredadores.

- Específicos o selectivos: controlan uno o dos tipos de parásitos; son más respetuosos con las especies que no son plaga.

Actualmente, la lucha contra las plagas se inclina por el uso de plaguicidas específicos para no dañar a otras especies que no son consideradas plagas.

1.5. Otras clasificaciones

Estas otras clasificaciones son específicas para ciertos tipos de productos fitosanitarios:

Insecticidas

- Por **contacto**: estos actúan cuando el producto llega al insecto directamente, bien sea porque le cae encima al aplicarlo sobre la planta, o porque se intoxique cuando pasa por las zonas del vegetal que han sido tratadas.
- Por **inhalación**: estos productos tienen su efecto cuando el insecto los respira.
- Por **ingestión**: el plaguicida actúa cuando el parásito lo ingiere al comer alguna parte del vegetal tratado.
- Productos **repelentes**: estos tienen la característica de desagradar a los insectos, y por ello no atacan al vegetal. El azufre es un ejemplo con algunas plagas.
- Productos **atrayentes**: atraen a los insectos a algún tipo de trampa o un cebo, donde mueren. Pueden ser atrayentes alimenticios o sexuales.

Acaricidas

Pueden actuar sobre los huevos de los ácaros (**ovicidas**), sobre las larvas (**larvicidas**) o sobre los adultos (**adulticidas**). Hay que saber muy bien qué tipo de producto es para aplicarlo correctamente (por ejemplo, uno que actúa sobre los adultos, no controlará los huevos ni las larvas y la plaga volverá a aparecer).

Fungicidas

Los **preventivos** impiden que las esporas del hongo germinen. Se aplican antes de que se produzca la infección. Los **curativos** impiden el desarrollo del hongo en los primeros momentos de la infección, pero nunca reparan los daños ya producidos.

Herbicidas

Hay varias maneras de clasificar los herbicidas:

- Los herbicidas **totales**: destruyen toda la vegetación sobre la que se aplica el producto, incluido el cultivo. Los herbicidas **selectivos** solo destruyen las malas hierbas.
- Los herbicidas **residuales** se aplican al suelo y permanecen el tiempo suficiente para matar las malas hierbas cuando germinan. El problema es que se acumulan en el suelo y pueden llegar a contaminar los acuíferos o afectar al siguiente cultivo. Los herbicidas de **contacto** solo destruyen las partes del vegetal sobre las que se aplican. Los herbicidas **sistémicos** penetran en el interior de la planta, se mezclan con la savia y atacan a todo el vegetal.
- Los herbicidas de **presiembra o preplantación** se aplica antes de sembrar el cultivo. Los herbicidas de **preemergencia** se aplican después de la siembra del cultivo y antes de que esté visible sobre el terreno. Los herbicidas de **postemergencia** se aplican después de que nazcan las malas hierbas y los cultivos. Los herbicidas de **postemergencia del cultivo y preemergencia de las malas hierbas** se aplican después de que nazca el cultivo, pero antes de que salgan las malas hierbas.

2. Composición de los productos comerciales

Cualquier producto fitosanitario constará de materia o ingrediente activo, ingrediente inerte, coadyuvantes y otros aditivos. Varias marcas distintas pueden tener la misma materia activa.

3. Presentación de los productos fitosanitarios

Principales formas comerciales de presentación de productos fitosanitarios:

PRESENTACIÓN	SIGLA	CÓMO SE APLICAN
Cebo en bloques	BB	Tal y como se presentan en el mercado.
Cebo granulado	GB	
Cebo listo para su uso	RB	
Granulado	GR	Directamente al suelo o en cebos.
Polvo para espolvoreo	DP	Seco, tal y como se presenta en el mercado.
Polvo mojable	WP	Mezclado en agua, pero tras un tiempo se separa. Necesita agitación para evitarlo.
Granulado mojable	WG	Igual que los polvos mojables, aunque con menos riesgo de exposición. También es preciso agitarlo.
Polvo soluble	SP	Disuelto en agua sin que se separe.
Granulado soluble	SG	Como los polvos solubles, pero con menor riesgo de exposición.
Líquido soluble	LS	Disuelto en agua.
Líquido emulsionable	LE, EC	Mezclado en agua formando un líquido lechoso. Tras largo tiempo el producto y el agua se separan, por lo que hay que agitarlo.
Líquido autoemulsionante	LA	Similar al líquido emulsionante, pero tarda más en separase el producto y el agua.

Un mismo producto puede venir en diferentes tipos y capacidades de envase. Es importante comprar un envase ajustado a **lo que se va a consumir en un año** como máximo, para evitar acumular productos caducados.

4. Etiquetado de productos fitosanitarios

Las **etiquetas** de los productos fitosanitarios resumen sus características y contienen las instrucciones de uso, de forma clara y en español.

El área de **información principal** de la etiqueta incluye:

El área de **información técnica** incluye información sobre cómo usar el producto.

- Cultivos y plagas para los que está autorizado.
- Modo de empleo y dosificación del producto.
- Plazo de seguridad, que es el tiempo que tiene que pasar entre el tratamiento y la recolección de la cosecha.
- Efectos secundarios sobre los cultivos.
- Incompatibilidades de mezclas.
- Advertencias sobre las garantías del producto.

El área de **información sobre riesgos** explica los riesgos de manipulación del producto, las precauciones que han de adoptarse para proteger a las personas y los animales y las instrucciones para la eliminación segura de los envases. Las indicaciones de peligro se representan con símbolos o pictogramas

Los **pictogramas** son símbolos reconocidos internacionalmente que indican la peligrosidad de un producto.

Productos que afectan a la salud. Si se respiran, ingieren o penetran a través de la piel causan daños como vómitos, náuseas, dolores de cabeza, pérdida de conocimiento e incluso la muerte.

El producto puede producir cáncer (carcinogénico), malformaciones en los hijos (mutagénico), afectar a la reproducción (perjudicando la fertilidad o provocando abortos), o ser tóxico para determinados órganos.

El producto puede provocar efectos adversos como irritación en los ojos, garganta, nariz o piel, somnolencia o vértigo.

El producto es peligroso para el medio ambiente, inmediatamente o en el futuro.

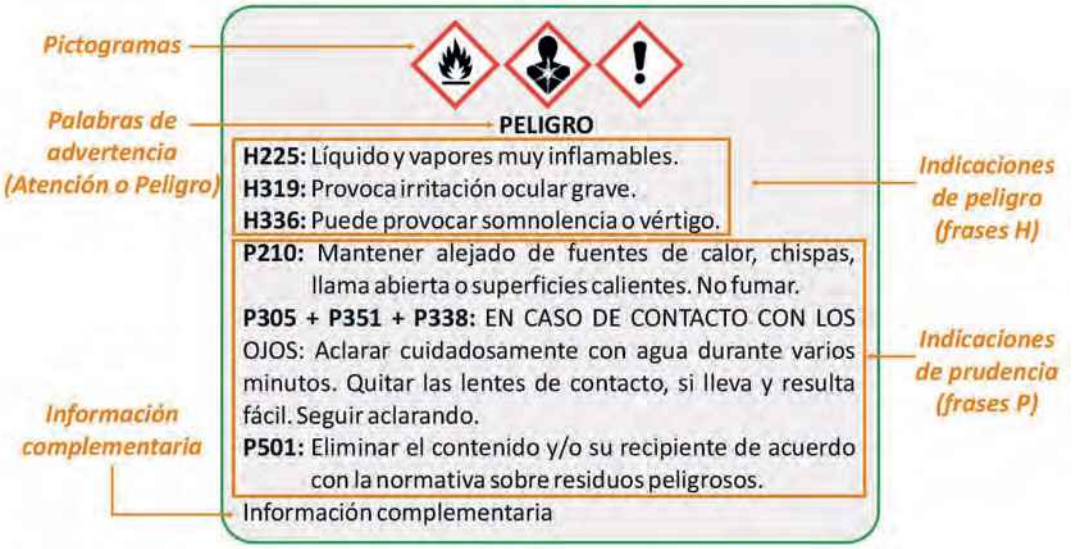
El producto es corrosivo. En contacto con tejidos vivos puede destruirlos. Algunos ácidos usados en agricultura tienen este símbolo.

El producto es inflamable. A temperatura ambiente y en contacto con el aire pueden arder por si solos.

Sustancias que, en contacto con otras sustancias, empeoran el fuego. Algunos abonos tienen este pictograma.

Riesgos particulares y consejos de prudencia

En las etiquetas, además de los pictogramas, debe aparecer información referida a los riesgos potenciales asociados a su uso y manipulación y las precauciones a tener en cuenta:



Fichas de datos de seguridad

Estas fichas son complementarias a las etiquetas en aquellos productos que se consideran peligrosos; han de estar redactadas **en español** y deben incluir obligatoriamente los siguientes apartados:

- 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, así como para la protección del medio ambiente.

Envases pequeños

En los envases con capacidad menor de 250 gramos o 250 mililitros toda esta información no cabe en la etiqueta, por lo que suele aparecer en etiquetas desplegables.

TEMA 3

BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES

RIESGOS PARA EL MEDIO AMBIENTE

Entendemos por **medio ambiente** todo el entorno de un ser vivo, incluyendo al ser humano y otros seres vivos, así como el suelo que lo sustenta, el agua y el aire.

La agricultura, que también ha variado sus prácticas a lo largo del tiempo, altera el medio transformando el entorno natural, utilizando productos fitosanitarios en su lucha contra las plagas, usando fertilizantes o consumiendo en exceso y de forma poco eficiente determinados recursos como el suelo o el agua.

Desde la década de los 80 del siglo XX, se considera necesario cambiar los modelos de desarrollo por otros que permitan utilizar los recursos de forma sostenida, respetando los plazos de los ecosistemas para su regeneración biológica. Este nuevo modelo -llamado **ecodesarrollo** o **desarrollo sostenible**- aplicado a la actividad agraria persigue mejorar las prácticas agronómicas compatibilizándolas con el uso racional de los recursos y la conservación del medio ambiente.

Para ello se han desarrollado las Buenas Prácticas Medioambientales, a fin de proteger el suelo, las aguas, el ecosistema y el medio ambiente en general.

La utilización de productos fitosanitarios puede causar efectos adversos en **el agua, el suelo y el aire**

1. Riesgo para las aguas. Medidas para reducir el riesgo.

En Canarias los sistemas acuáticos son básicamente las aguas subterráneas, ya que no existen ríos ni lagos. Sin embargo, aún quedan muchos canales abiertos que distribuyen el agua para el consumo, por lo que este riesgo es importante.

La Directiva Marco del Agua es una norma del Parlamento Europeo que establece un marco de actuación para las políticas de aguas. Su objetivo es tomar medidas para la recuperación y conservación de los diferentes sistemas acuáticos. Para las aguas subterráneas el objetivo de esta Directiva es asegurar la disponibilidad de suficiente agua de una calidad aceptable.

Son muchas las actividades humanas que influyen de forma negativa en la cantidad y en la calidad de las aguas (urbanización, industrias, turismo, deforestación, agricultura, etc.). Sin embargo, el impacto de la agricultura y la ganadería son muy importantes por diversas razones: su extensión, el consumo de agua para riego y la posibilidad de contaminación de aguas subterráneas y superficiales por productos fitosanitarios, fertilizantes, purines de granja, etc.

Se pueden tomar diversas medidas para reducir el impacto de la actividad agraria sobre el agua:

Medidas encaminadas a conseguir un ahorro de agua y evitar la contaminación de las aguas subterráneas a causa de un uso excesivo de FERTILIZANTES:

- Elegir los sistemas de riego que mejor aprovechen el agua, según el cultivo y el tipo de terreno, y mantener en buenas condiciones las instalaciones para evitar atascos.

- Impedir la contaminación directa de las aguas y los suelos por vertido de fertilizantes.
- Ajustar las dosis de fertilizantes: no por abonar más un cultivo, producirá más; se vuelve más sensible a las plagas, la calidad del producto baja y se saliniza el suelo.
- Dentro de los fertilizantes, **los nitratos**, al llegar a los acuíferos, los contaminan e impiden que las aguas se puedan usar para el consumo humano. En zonas declaradas vulnerables a nitratos (hay varias en Canarias), no se debe aplicar fertilizantes en épocas de lluvias, hay que respetar las cantidades máximas de abonos químicos y estiércol que se pueden aplicar al año y se debe disponer del cuaderno de explotación, entre otras cosas.
- Seguir los consejos técnicos sobre avisos de riego para distintos cultivos. En Tenerife se publican semanalmente en www.agrocabildo.org.

El exceso de agua provoca encharcamientos

Goteros obstruidos por precipitaciones de cal

Medidas encaminadas a evitar la contaminación de las aguas subterráneas a causa de un mal uso de PRODUCTOS FITOSANITARIOS:

¿Cómo evitarlo?

1. Calcular bien la cantidad de caldo que se va a utilizar. Si sobra, se debe diluir con suficiente cantidad de agua para no sobrepasar la dosis máxima de producto. Se pulveriza la parcela que se empezó a tratar
2. No usar productos peligrosos para el medio acuático cerca de zonas con aguas superficiales.
3. No situar los almacenes cerca de aguas superficiales, pozos o zonas inundables.
4. Regular y comprobar el equipo de tratamiento en zonas sin riesgo de encharcamiento o escorrentía (distancia de seguridad=25 m); en pozos a 50 m.

5. Preparar y cargar la mezcla preferiblemente en zonas donde se puedan recoger los vertidos, si es en el campo, variar el lugar cada cierto tiempo.
6. No pulverizar sobre zonas encharcadas, embarradas o con riesgo de escorrentía.
7. Recoger el agua contaminada tras tratar y no verterla a los colectores generales.
8. Limpiar el equipo de tratamiento en zonas donde se pueda recoger el líquido (distancia de seguridad=50 m).
9. Usar la mínima cantidad de agua para el lavado.
10. No verter líquidos o sólidos que contengan fitosanitarios en zonas que puedan llegar al agua.
11. Guardar los equipos de tratamiento a salvo de la lluvia.

2. Riesgo para el suelo. Medidas para reducir el riesgo.

El riesgo más grave de contaminación provocada por fitosanitarios se produce en el suelo. La aplicación de desinfectantes de suelo, herbicidas o tratamientos mal aplicados a los cultivos pueden acabar contaminando los suelos debido a la **persistencia,** que es el tiempo que permanece el pesticida en el suelo manteniendo su actividad biológica.

Hay productos que pueden permanecer en el suelo durante años y muchos herbicidas residuales permanecen durante meses.

Esto es un problema importante en aquellos cultivos que crecen bajo tierra, como la papa, la cebolla o la zanahoria, y en los cultivos recién sembrados, que pueden verse especialmente afectados con los residuos de herbicidas.

¿Cómo evitarlo?

1. No aplicar más caldo del necesario.
2. Ajustar la dosis y la velocidad de aplicación.
3. Mantener el equipo de tratamiento en buen estado.
4. Evitar derrames en suelos permeables.
5. No aplicar fitosanitarios en días de lluvia para evitar su arrastre.

Medidas encaminadas a favorecer la conservación de los suelos:

- Realizar un laboreo adecuado según las características del suelo (no labrar a favor de las pendientes ni sobre suelos encharcados).
- En la medida de lo posible, no utilizar sistemas de arado en profundidad porque remueven las capas más internas del suelo.
- Mantener las terrazas y bancales bien conservados.
- Mantener el nivel de materia orgánica en los suelos (reduciendo la superficie de suelo desnudo, manteniendo una cubierta vegetal adecuada para evitar la erosión, rotando los cultivos, enterrando los rastrojos en vez de quemarlos).
- Abonar los cultivos de forma racional, no abusar de los fertilizantes minerales y utilizar preferentemente fertilizantes orgánicos.

Mantener una cubierta vegetal sobre el suelo y conservar los bancales disminuye la erosión

3. Riesgo para el aire. Medidas para reducir el riesgo.

El aire se puede contaminar de dos formas por los productos fitosanitarios:

Las pequeñas gotas o las partículas de polvo son fácilmente transportadas por el aire, en un fenómeno que se llama **deriva.** El aire puede llevar el tratamiento a parcelas vecinas o zonas habitadas cercanas. En los invernaderos y otros ambientes cerrados, determinados productos pueden convertirse fácilmente en **vapor**, contaminando el aire.

¿Cómo evitarlo?

1. Evitar aplicar el tratamiento en días de viento.

4. Riesgo para el ecosistema. Medidas para reducir el riesgo.

El **ecosistema** es un sistema biológico constituido por una comunidad de seres vivos y el medio natural en que viven. Cuando un ecosistema natural ha sido alterado para el desarrollo de una actividad agraria hablamos de **agrosistema o agroecosistema.** En un **agrosistema** conviven plantas cultivadas y silvestres, animales de granja y silvestres, y microorganismos.

Las lombrices ayudan a airear el suelo y transforman la materia orgánica

Las abejas y los abejorros polinizan los cultivos

Las aves sufren a menudo envenenamientos

Los productos fitosanitarios son sustancias ajenas a los ecosistemas, que pueden alterar su funcionamiento, provocando desequilibrios y desaparición de algunos seres vivos. En ocasiones, la aplicación de fitosanitarios mata seres vivos beneficiosos para la agricultura, como son las abejas, las lombrices o los microorganismos del suelo. También pueden afectar a otros animales presentes en el ecosistema, como aves, reptiles o mamíferos.

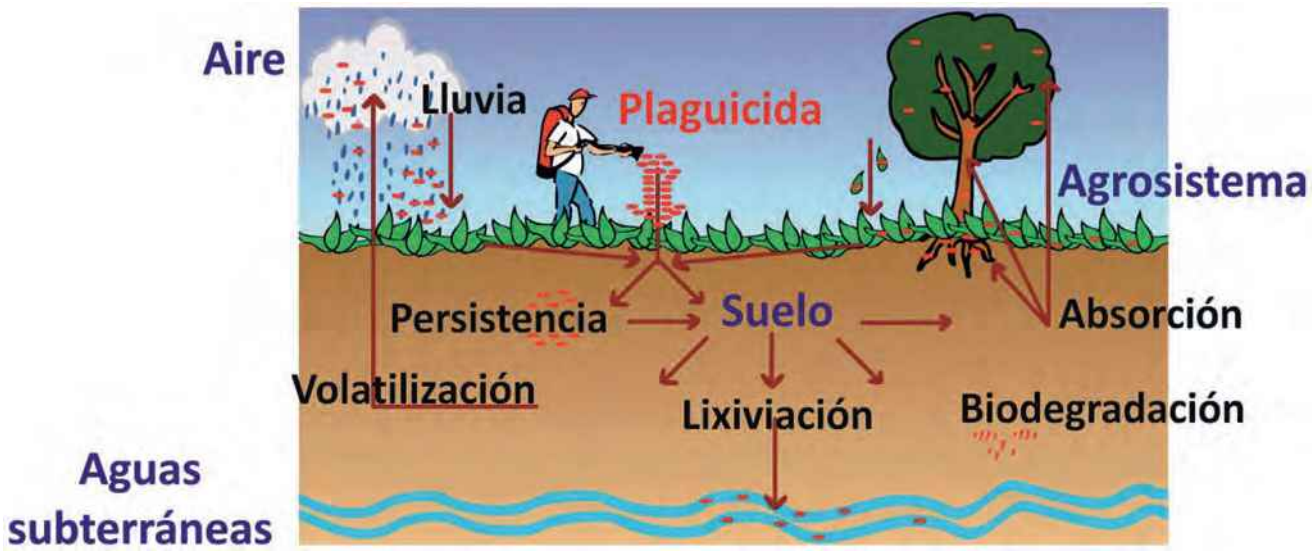
Medidas encaminadas a proteger el equilibrio del ecosistema:
Medidas generales para la conservación de los hábitats naturales, la fauna y la flora silvestre:

- Utilizar técnicas de cultivo adecuadas, como la de la falsa siembra, las fechas y densidades de la siembra, el mínimo laboreo, la siembra directa...
- Respetar las especies vegetales protegidas.
- Prevenir los incendios limpiando las malezas con regularidad. Los terrenos limpios actúan de cortafuegos.
- Conservar los espacios que sean el hábitat natural de aves migratorias, amenazadas y en peligro de extinción.
- Emplear alternativas a los tratamientos fitosanitarios como pueden ser la agricultura ecológica, el empleo de trampas...
- Tener en cuenta el umbral económico de daños antes de hacer un tratamiento: a veces el costo del tratamiento no compensa los daños económicos producidos por la plaga.

Recordar que los únicos vertebrados que se consideran plaga son las ratas y ratones, no así **las aves y los reptiles, que se encuentran protegidos**. Esto quiere decir que solo se pueden utilizar productos fitosanitarios contra los primeros. Para controlar a las aves y reptiles, hay que usar otras medidas, como pueden ser:

- En la viña, colocar espalderas o parrales, y realizar una poda para que los racimos queden fuera del alcance de los roedores o lagartos (a unos 40 cm).
- Poner bebederos de agua, que evitan los daños de lagartos en las viñas.
- En las plantaciones recientes, instalar mallas que eviten la entrada en las parcelas, o protectores de plástico o malla metálica en cada planta.

A modo de **resumen** esta imagen muestra como la contaminación por productos fitosanitarios afecta a los distintos medios. Los contaminantes pueden pasar del suelo a las plantas cuando estas absorben los nutrientes; otros pasan del suelo a la atmósfera al volatilizarse, para luego poder volver al suelo con las lluvias; parte de los productos se pueden biodegradar pasado un tiempo (duran en función de su persistencia y vida media); y otros pueden contaminar las aguas subterráneas por **lixiviación**, proceso que consiste en el movimiento de estos productos con el agua que circula por el interior del suelo.



5. Riesgo para la agricultura. Medidas para reducir el riesgo.

El mal uso o abuso de productos fitosanitarios puede provocar varios efectos negativos en la agricultura y agravar los problemas de plagas o enfermedades que se pretendían resolver. Pueden aparecer los fenómenos de resistencia de las plagas, de fitotoxicidad en los cultivos y de acumulación de productos en el suelo.

1. Resistencia

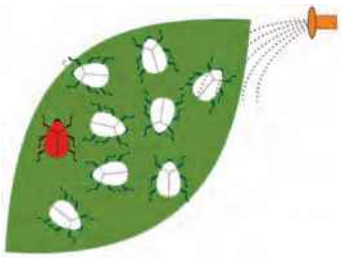
La resistencia es el efecto negativo más importante del mal uso de los pesticidas a medio plazo.

Es la capacidad que tienen las plagas para adaptarse a los pesticidas de forma que se vuelven menos sensibles y resisten el tratamiento. Este problema es importante ya que se hereda, pasando de una generación de hongos o insectos a la siguiente. Una vez la plaga se hace resistente a un producto, este deja de ser útil no solo en nuestra explotación sino en toda la zona.

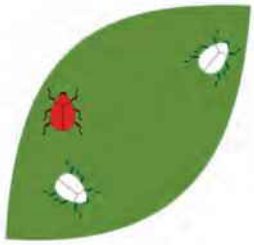
Es un fenómeno frecuente en algunos insectos de reproducción rápida, como son las moscas blancas, los pulgones, las arañas rojas, algunas orugas y en algunos hongos muy frecuentes como el mildiu de la papa o el de la viña, el oidio o la ceniza en la viña.

Veamos cómo tiene lugar el mecanismo de creación de la **resistencia**:

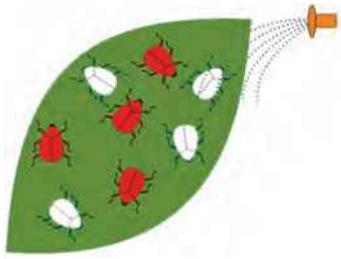
1. Tenemos una población de insectos en la que existen individuos sensibles al producto fitosanitario (de color blanco en la imagen) y otros que son resistentes (de color rojo) y aplicamos el tratamiento.



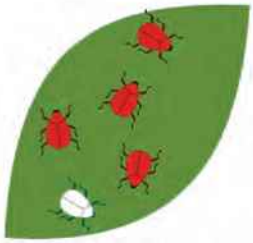
2. Tras la aplicación del producto, sobrevive una mayor proporción de individuos resistentes que de individuos sensibles.



3. La siguiente generación de insectos, tras reproducirse, tendrá un mayor número de individuos resistentes al plaguicida que sobrevivirán a un segundo tratamiento.



4. Tras la segunda aplicación, la proporción de individuos resistentes es mayor que la de no resistentes y cuantos más tratamientos se den, más aumentará esta.



¿Cómo evitarla?

1. Reducir las aplicaciones al mínimo imprescindible.
2. Elegir el mejor momento de desarrollo de la plaga para el tratamiento.
3. Aplicar las dosis adecuadas.
4. Evitar el uso de productos de alta persistencia.
5. Reducir el uso de productos de alta efectividad al mínimo imprescindible.
6. Utilizar productos con diferentes modos de acción.
7. Dejar zonas sin tratamiento en los márgenes del terreno.

En la etiqueta de los productos fitosanitarios suelen aparecer recomendaciones para evitar la aparición de resistencias (por ejemplo, el número máximo de aplicaciones por cultivo).

2. Fitotoxicidad

Son los daños que aparecen en un cultivo por un uso inadecuado de los productos fitosanitarios.

Los síntomas más frecuentes son daños similares a quemaduras, manchas, deformaciones de las hojas o los brotes, y mala brotación.

¿Cómo evitarla?

1. Calcular bien la dosis y aplicar el producto correctamente.
2. No mezclar productos incompatibles.
3. Aplicar correctamente los herbicidas.
4. Usar productos autorizados para el cultivo en cuestión.
5. Comprobar el estado de la planta antes de aplicar.
6. Evitar las condiciones de altas temperaturas.
7. Utilizar productos en buen estado.

2. Acumulación de productos

La acumulación de productos en el suelo puede afectar a cultivos posteriores. Es el caso de los herbicidas residuales, que permanecen activos en el suelo tiempo después de su aplicación. Afecta especialmente a cultivos de siembra directa, como pueden ser calabacín, habichuela o zanahoria, impidiendo que las semillas germinen.

6. Gestión de la contaminación y los residuos.

La actividad agraria genera varios tipos de residuos, que en general deben gestionarse siguiendo la **regla de las tres R**: reducir, reutilizar y reciclar, cuando sea posible.

Los residuos orgánicos, como restos de cosechas o estiércol, son fácilmente reutilizables por el proceso de compostaje, para ser aplicados en los siguientes cultivos como fertilizante orgánico y mejorante de suelos.

Otro tipo de residuos, como plásticos de invernadero, alambres, tuberías de riego, maquinarias obsoletas etc., deben ser llevados a un gestor de residuos o a un vertedero autorizado y no abandonarse en el campo.

Los envases vacíos de fitosanitarios son **residuos peligrosos** que deben entregarse a un gestor autorizado. No se pueden tirar en los contenedores urbanos, ni quemar, ni dejar abandonados en el campo.

La gestión de envases vacíos la realiza **SIGFITO**

Eliminación de envases vacíos

Sigfito Agroenvases S.L. es una sociedad sin ánimo de lucro que se creó con el objetivo de organizar un sistema de recogida de envases agrarios para darles un tratamiento correcto desde el punto de vista medioambiental, y de ayudar a envasadores, distribuidores y agricultores a cumplir con la legislación en materia de gestión de residuos. Actualmente, está autorizado en todo el país y las empresas fabricantes de estos productos se tienen que adherir a SIGFITO para que los agricultores/as puedan depositar, en los diferentes puntos de recogida, los envases vacíos. Solo pueden depositarse aquellos envases que posean el símbolo SIGFITO.

Aquellos que no tengan este símbolo, o envases que contengan restos de productos fitosanitarios, no son recogidos por estos centros. Estos últimos deben ser tratados como residuos peligrosos y han de ser gestionados por un gestor de residuos peligrosos autorizado por el Gobierno de Canarias.

Los envases vacíos de fitosanitarios han de ser **lavados y descontaminados** antes de la entrega en un punto de recogida SIGFITO.

Este proceso debe hacerse en la zona donde habitualmente se preparan los tratamientos. Debe haber agua disponible y suelo impermeable que permita recoger el agua usada si se derrama.

El personal debe usar los equipos de protección individual (EPI)

Los envases que han contenido polvos deben vaciarse cuidadosamente hasta el final en el tanque del equipo de tratamientos. Los envases que han contenido líquidos deben someterse al proceso de **triple enjuague:**

- Se rellena con agua la cuarta parte del envase vacío.
- Se tapa el envase, se agita vigorosamente y se vierte el agua en el depósito del equipo.
- Se repite el proceso tres veces y la última vez se deja escurrir bien dentro el depósito.
- Se recomienda perforar el envase para evitar ser reutilizado

Se pueden almacenar los envases limpios en la explotación hasta que se entregue a un gestor SIGFITO. Deben colocarse dentro de bolsas o contenedores impermeables y en un lugar seguro.

SIGFITO recoge tambi*én otros* envases en el ámbito agrario, como envases de abonos, fertilizantes o semillas, entre otros, siempre que estén identificados con el logo SIGFITO.

Los puntos de recogida entregan un albarán que justifica el cumplimiento de la ley. A partir del 1 de enero de 2017 los albaranes en formato de papel dejaron de tener validez y sólo se pueden justificar las entregas de envases vacíos a SIGFITO a través del **albarán digital** con la imagen de SIGFITO, que se realiza a través de la web.

7. Medidas de emergencia ante contaminaciones accidentales

Este tipo de contaminación se suele deber a vertidos de los formulados o del caldo de tratamiento. En cualquier caso, la ficha de datos de seguridad suele indicar cómo debemos actuar en estos momentos.

1. Vertidos en almacenes

Los almacenes deben contar con el material adecuado para recoger los vertidos accidentales, tales como: material inerte y absorbente (arena, tierra de diatomeas...), escoba de mango largo y recogedor o pala, y contenedor con bolsa de plástico para depositar el vertido hasta su entrega en el gestor de residuos. Además, debemos seguir una serie de recomendaciones generales:

- Ventilar el lugar del vertido si es un lugar cerrado.
- Durante la limpieza, utilizar el equipo de protección individual, evitando el contacto directo con la piel, los ojos y la ropa.
- Mantener alejadas del lugar a las personas sin la protección y formación adecuadas, a los animales y a los vehículos.
- No echar agua al vertido para evitar que se extienda aún más. Se debe contener el vertido, recogerlo con productos absorbentes, barrer y guardar los restos en el contenedor apropiado, etiquetado y cerrado hasta que se elimine. Después de haber barrido, descontaminar con detergente, usando la cantidad mínima de agua.
- Si son productos en polvo, recoger sin levantar polvo con la escoba y la pala.
- Evitar que el producto entre en el alcantarillado, aguas superficiales o subterráneas.
- Limpiar a fondo con agua y detergente los utensilios.
- Retirar la tierra contaminada, si se da el caso, y tratarla como residuo.
- Al terminar el proceso, lavarse minuciosamente.

2. Vertidos durante el transporte

En esta fase pueden ocurrir accidentes por rotura de envases o por accidentes de tráfico, por lo que hemos de evitar en lo posible el transporte de estos productos. Las recomendaciones generales a seguir en estos casos son:

- Estacionar el vehículo y señalizarlo adecuadamente con los triángulos de emergencia.
- Mantener alejados a personas y animales de la zona accidentada.
- Parar el motor y evitar fuentes de calor.
- Seguir las instrucciones de la ficha de datos de seguridad.
- Protegerse adecuadamente para evitar el contacto directo con el producto.
- Retirar los envases dañados y ponerlos en un envase impermeable (bolsas de plástico grueso).
- Cubrir la zona afectada con material absorbente.

- Recoger, barrer y/o raspar el material absorbente y ponerlo en una bolsa impermeable. Los envases dañados y el material absorbente se deben entregar a un gestor autorizado.
- No usar agua sobre el derrame antes de poner y quitar el producto absorbente porque será más complicado controlar el agua contaminada.

En cualquier caso, si no puede controlar el derrame, llame al teléfono de urgencias 112.

En **resumen**, para disminuir los riesgos causados por la aplicación de productos fitosanitarios hay que tomar una serie de medidas para proteger el agua, el aire, el suelo, el ecosistema, el propio cultivo y la salud de los trabajadores. La más básica es **seguir estrictamente las indicaciones de la etiqueta**, que nos dará las pautas para un uso correcto del producto:

- Utilizar solo **productos autorizados** para el cultivo y la plaga.
- Respetar las **dosis** y los **plazos de seguridad**.
- Evitar en lo posible **mezclas** de pesticidas.
- **Alternar productos** con distinto modo de acción para evitar **resistencias**.
- Cumplir las normas de manejo y aplicación del producto y las normas **de gestión de envases vacíos**.
- Utilizar **equipos de protección individual** (EPI).

TEMA 4

PELIGROSIDAD DE LOS PRODUCTOS FITOSANITARIOS PARA LA SALUD

1. Riesgos para la población general

A primera vista es evidente que la población más expuesta a la acción de los productos fitosanitarios es aquella que los manipula directa o indirectamente. Sin embargo, toda la población está expuesta por diversas razones, siendo la más importante la de consumir los productos que contengan residuos de los plaguicidas.

2. Riesgos para el consumidor

Según la **Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO)**, "*la seguridad alimentaria se da cuando todas las personas tienen acceso físico, social y económico permanente a alimentos* ***seguros****, nutritivos y en cantidad suficiente para satisfacer sus requerimientos nutricionales y preferencias alimentarias, y así poder llevar una vida activa y saludable*". Teniendo en cuenta esta definición se comprende la preocupación por el principal riesgo que afecta a los alimentos cultivados: la presencia de residuos de productos fitosanitarios, y hay que tener claro que siempre que se aplica un producto de este tipo quedan residuos.

Los consumidores están expuestos a los productos fitosanitarios de varias formas:

- Al consumir alimentos que tengan residuos de fitosanitarios.
- Al consumir agua que contiene residuos de fitosanitarios.
- Por contacto con ropa o utensilios usados por los aplicadores.
- Por respirar vapores de tratamientos fitosanitarios.
- Por ingerir fitosanitarios de forma accidental o intencionada.
- Por reutilizar envases vacíos de fitosanitarios para otros usos.

Residuos de productos fitosanitarios

Un residuo fitosanitario es el resto de producto, sus impurezas o de las sustancias que se generan en el proceso de degradación, que queda en los alimentos tras el tratamiento de los cultivos.

Los residuos se expresan en mg/kg (miligramos de fitosanitarios que quedan en cada kilogramo de vegetal), pero también es frecuente encontrar dicha medida en partes por millón (ppm).

La cantidad de residuos que quedan sobre los vegetales depende, sobre todo, de:

- El producto fitosanitario utilizado: ciertos productos quedan retenidos con más facilidad que otros por su naturaleza química; además, los coadyuvantes y adherentes pueden aumentar dicha retención.
- La dosis empleada: al aumentar la dosis también aumenta la retención.
- El tipo de aplicación: por ejemplo, los espolvoreos y las pulverizaciones, si son a muy alto volumen, suelen dejar más residuos.
- Morfología y naturaleza de la hoja: este factor también influye. Hay plantas que tienen sus hojas cubiertas por una capa de cera (como las de las coles), lo que favorece que tanto el agua como el plaguicida resbale con facilidad; por el contrario, otras tienen su superficie cubierta de pequeños pelos que retienen el fitosanitario (es el caso de los calabacines).

Se llama **persistencia** al tiempo que el producto permanece sobre la planta.

Una vez aplicado el fitosanitario en el vegetal, la cantidad de residuo va disminuyendo por distintas razones:

- La degradación química del producto: esta descomposición se ve acelerada por la luz y las altas temperaturas.
- El crecimiento del vegetal: la razón es que al crecer la planta aumenta de peso y, por lo tanto, la cantidad de residuo baja proporcionalmente. Este factor es importante tenerlo en cuenta en aquellas plantas de crecimiento rápido
- La acción física del clima: la lluvia arrastra los residuos, el viento se lleva los plaguicidas que se aplican en polvo.

Ejemplo: las lechugas doblan su peso en 15 días. Si se aplica un pesticida a una lechuga pequeña, en 15 días el residuo será la mitad

La peligrosidad de los residuos para las personas depende de varios factores:

- La toxicidad del producto y de los posibles compuestos en los que se pueda ir transformando.
- El grado de exposición a los residuos, lo cual depende, sobre todo, de lo presente que esté el producto en la dieta alimentaria de los individuos.

- La capacidad de acumularse a lo largo de la cadena alimenticia (por ejemplo, ganado alimentado con forraje tratado con ciertos plaguicidas, que acumula dichos productos en la grasa o en las vísceras y que luego sirven de alimento a los humanos). Es el caso del DDT, un insecticida actualmente prohibido que se acumula con facilidad en las grasas y cuya toxicidad en los humanos y en el medio ambiente es elevada.
- La persistencia sobre el vegetal.

Como vemos, la peligrosidad para la salud de las personas de los fitosanitarios es clara, por lo que las autoridades han dictado una serie de normas con el objetivo de proteger la salud pública: básicamente, prohibir el uso de algunos plaguicidas o restringirlos a algunos cultivos, fijar unos límites máximos tolerables, los llamados LMR o límites máximos de residuo, y establecer plazos de seguridad.

Límite máximo de residuo (LMR)

Es la cantidad máxima de fitosanitario que se permite en un producto agrícola concreto. Un mismo producto puede tener tantos LMR como cultivos a los que se aplique. Por ejemplo, un determinado insecticida puede tener LMR distintos si se aplica en lechugas que si se aplica en manzanas. Todos los productos autorizados tienen unos LMR; si no lo tiene, se establece de forma general 0,01 mg/kg. También es cierto que algunas sustancias que tienen una baja peligrosidad están libres de LMR.

Hay que tener en cuenta que los países que no están en la Unión Europea pueden tener unos LMR diferentes, siendo importante para las empresas que exporten productos agrarios a esos países (Canadá, EEUU, Rusia...).

El objetivo de establecer un LMR es evitar que el consumo diario de los residuos a través de los alimentos provoque efectos nocivos durante toda la vida.

Plazo de seguridad

Para elegir un producto fitosanitario, uno de los criterios más importantes es este plazo de seguridad.

El plazo de seguridad es el tiempo que debe pasar entre la última aplicación de un fitosanitario y la recolección de la cosecha. Respetar el plazo de seguridad es la medida más importante para evitar la contaminación por productos fitosanitarios. El plazo de seguridad es una información obligatoria en la etiqueta.

Ejemplo: si estamos cultivando pepinos que recogemos cada 4 días, no podemos escoger un plaguicida con un plazo de seguridad de 6 *días, sino que debe ser uno con un plazo igual o inferior a los 4 días.*

Asimismo, los plazos de seguridad pueden ser diferentes para cultivos diferentes, tal y como ocurría con los LMR. Si aplicamos una **mezcla** de productos fitosanitarios que tienen distintos plazos de seguridad, **se debe recolectar cuando se cumpla el plazo de seguridad mayor**.

Ejemplo: aplicamos dos productos. El primero tiene un plazo de seguridad de 4 días y el segundo de 10 días.
Debemos esperar 10 días para la recolección

Por otro lado, puede ocurrir que, en el plazo de seguridad, se use el término "No procede" o "NP". Esto significa que las aplicaciones autorizadas son muy anteriores a la recolección (suele suceder en los semilleros o en aplicaciones antes de que se forme el fruto que se va a consumir); también puede significar que el cultivo no se destina al consumo humano o animal, como los cultivos destinados a producir fibra.

En **resumen**, para evitar presencia de residuos de fitosanitarios en los alimentos:

- Utilizar técnicas de control de plagas alternativas a los pesticidas.
- Realizar tratamientos **solo cuando sea imprescindible**. Evitar tratamientos con calendario fijo.
- Usar equipos de aplicación en buen estado y regulados para que la aplicación sea uniforme.
- Elegir adecuadamente el producto: que esté autorizado para el cultivo y la plaga.
- Aplicar las dosis indicadas en la **etiqueta.**
- **Cumplir los plazos de seguridad.**

Las contaminaciones accidentales

Las Administraciones Públicas someten a los alimentos a controles de residuos fitosanitarios, analizando los vegetales en diferentes momentos (en el campo, en los puntos de procesado y empaquetado y en los puntos de venta a consumidores/as). A nivel europeo existe una red de alerta ante posibles problemas alimentarios, no solo por causas de contaminación de residuos de plaguicidas, que permite, ante cualquier problema, retirar y destruir el producto.

El sistema de **trazabilidad** permite encontrar y seguir el rastro en todas las etapas de un alimento, desde que se produce hasta que llega al consumidor. Permite conocer los abonos, las semillas, los productos fitosanitarios utilizados en una explotación y sus dosis, dónde se ha sembrado, cómo se ha cultivado, el momento en el que se ha recolectado o qué se ha hecho con lo que se ha cultivado. Permite también retirar rápidamente del mercado alimentos que contengan residuos.

La trazabilidad ofrece ventajas a todas las personas e instituciones implicadas:

¿Qué ventajas ofrece?

A los agricultores	A los consumidores	A las administraciones públicas
- Facilita la actuación ante posibles reclamaciones. - Mejora la gestión de la empresa. - Entra dentro de otras obligaciones (cuadernos de campo).	- Aumenta su confianza.	- Garantiza una mayor eficacia ante situaciones de crisis.

La trazabilidad permite obtener información sobre el alimento en tres etapas:

Etapas de la trazabilidad

Hacia atrás	Del proceso o intermedia	Hacia delante
Se obtiene información de los productos que entran en la explotación para obtener el cultivo.	Aporta información de las operaciones necesarias para obtener el cultivo dentro de la finca.	Permite saber lo que se ha hecho con el producto cultivado.
¿Qué se recibió? ¿De quién se recibió? ¿Cuándo se recibió? ¿Qué se hizo con ello?	¿Qué se crea? ¿A partir de qué se crea? ¿Cuándo se crea? ¿Cómo se crea?	¿Qué se entrega? ¿A quién se entrega? ¿Cuándo se entrega?

Los **cuadernos de campo** obligatorios ya recogen todo el proceso (labores realizadas, riego, fertilización, tratamientos aplicados...) y si, además, se tienen en orden las facturas y albaranes de lo que se compra y se vende en la explotación, se puede decir que se tiene un sistema de trazabilidad.

El uso de los **lotes** complementa el proceso de la trazabilidad. Un lote es una partida de productos que se ha cultivado de la misma forma, en el mismo sitio y en la misma fecha.

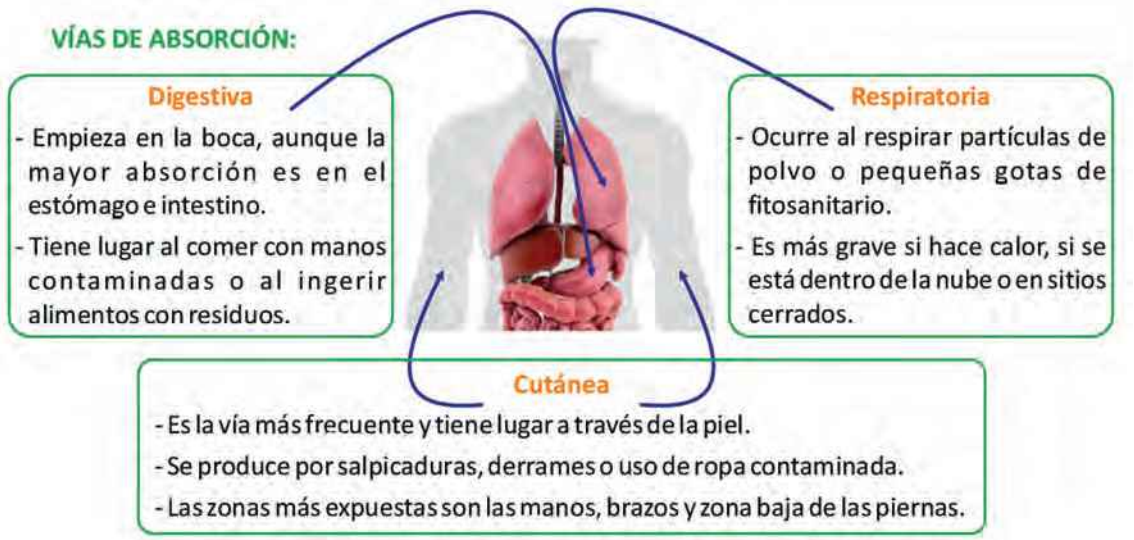
3. Riesgos para el aplicador/a

La persona que aplica productos fitosanitarios está muy expuesta a los riesgos que afectan su salud por varias razones:

- Manipula productos concentrados, mucho más tóxicos, cuando prepara los tratamientos.
- En ocasiones trabaja en invernaderos, que son lugares poco ventilados y donde puede haber altas temperaturas.
- Aplica productos en forma de polvo, de gotas muy finas o en forma de gas, que pueden entrar en contacto muy fácilmente con su cuerpo.

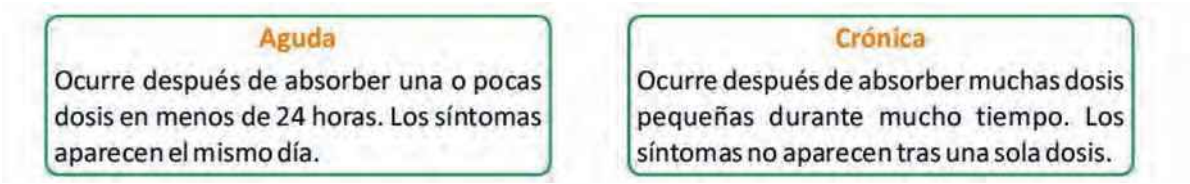
Hay varias **vías de entrada** de los productos fitosanitarios en el cuerpo humano. Las tres vías más frecuentes son **la digestiva, la respiratoria y la cutánea**.

La primera se asocia con comer, beber o fumar en el trabajo. En cuanto a la vía respiratoria, cuanto más pequeñas son las partículas de polvo o de la gota, más fácil será la absorción. Con relación a la absorción cutánea, las zonas que con mayor facilidad entran en contacto con el producto fitosanitario son las manos, brazos y partes bajas de las piernas; pero es muy fácil que los restos de producto pasen a otras partes del cuerpo, como los ojos o la frente, al pasarse las manos por ellas.



Toxicidad de los productos fitosanitarios

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



Daños para la salud

Los fitosanitarios pueden causar diferentes efectos sobre la salud:

- Reacciones inflamatorias sobre la piel y los ojos.
- Reacciones alérgicas, como rinitis, eczemas, dermatitis...
- Efectos sobre la reproducción: disminución de la fertilidad, abortos...
- Efectos sobre el sistema nervioso.
- Efectos sobre el hígado.
- Efectos sobre la descendencia: pueden producir mutaciones en los fetos **(productos mutagénicos).**
- Efectos cancerígenos **(productos carcinogénicos).**
- Muerte.

Factores que influyen en la peligrosidad

Los tres factores más importantes, aunque no los únicos, son los siguientes:

El producto fitosanitario:

- La **toxicidad de la materia activa**: también se refiere a la facilidad con la que entra en el cuerpo, es decir, su solubilidad, su volatilidad...
- La **concentración** de la materia activa: cuanto más concentrada esté la materia activa, más peligro.
- La dosis: también al aumentar esta, aumenta el riesgo.
- La **toxicidad de los coadyuvantes** e ingredientes inertes: en ciertas ocasiones algunos de estos ingredientes del producto pueden llegar a ser más tóxicos que la propia materia activa. Por esta razón se comprende que productos con la misma materia activa y en la misma concentración tengan toxicidades distintas.
- **Mezclas**: puede ocurrir que al mezclar varios fitosanitarios, la toxicidad aumente.

La persona:

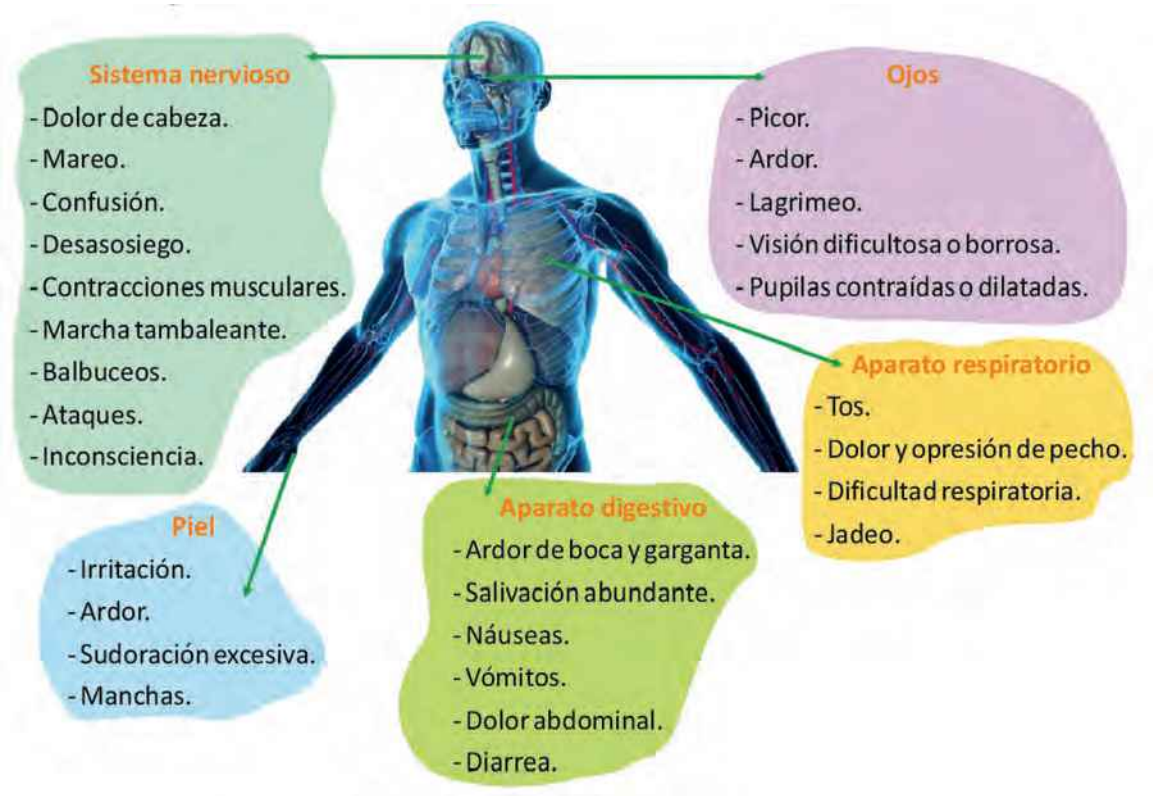
- **Sexo:** siendo peligroso en ambos sexos, lo es más en las mujeres en el periodo de gestación y lactancia.
- **Edad:** los efectos son más graves y la recuperación más lenta en niños/as y personas mayores.
- **Sensibilidad** al producto: iguales dosis y condiciones de exposición no afectan por igual a todo el mundo, lo cual puede ser por causas genéticas, inmunológicas, etc.
- **Estado de salud**: las personas que padecen problemas cardíacos, renales, hepáticos o heridas en la piel son más sensibles.
- Desconocimiento y **medidas de protección**: este es un aspecto que trataremos más adelante.

Las condiciones climáticas y el ambiente de trabajo:

- **Temperatura ambiental**: la temperatura alta facilita la acción de los plaguicidas, tanto por vía respiratoria como cutánea.
- **Viento y corrientes de aire**: hay que evitar realizar los tratamientos en días de viento, porque la nube puede afectar más fácilmente. Tampoco conviene hacerlo en días de mucho sol.
- **Tipo de cultivo**: según sea este, afectará a unas partes del cuerpo o a otras. Por ejemplo, en cultivos bajos hay que tener más cuidado con las piernas; con los altos y los árboles, la cabeza y el torso tienen más riesgo. Hay que ser muy cuidadoso si se trabaja en sitios cerrados como los invernaderos, donde el producto permanece más tiempo en el aire.
- **Forma de aplicación**: a menor tamaño de la partícula de polvo o de la gota, más fácil es la entrada por las vías respiratorias.

Intoxicación

Principales síntomas que aparecen con frecuencia tras una intoxicación con productos fitosanitarios. Pueden aparecer varios síntomas a la vez, desde el momento de la exposición al producto hasta 24 – 48 horas después de la aplicación.



Normas a seguir en caso de intoxicación

Por muy bien que se manejen estos productos, siempre existe el riesgo de accidente, por lo que es recomendable tener unas normas de primeros auxilios en un lugar visible y los teléfonos de emergencia (el **112** del Gobierno de Canarias y el **91 562 04 20** del Servicio de Información Toxicológica dependiente del Ministerio de Justicia de España).

Ante una intoxicación por productos fitosanitarios hay que trasladar al afectado a un Servicio de Urgencias, especialmente si sufre convulsiones, y llevar la etiqueta del producto fitosanitario. Si no es posible, y mientras se espera ayuda médica, hay que tomar las siguientes medidas.

Importante: la persona que presta los primeros auxilios tiene que disponer del equipo de protección adecuado para no intoxicarse también.

Medidas:

1. Alejar al afectado y al resto de personas de la zona accidentada.
2. Actuar con calma; llamar a los teléfonos indicados.
3. Si afecta a los ojos, lavarlos con suero fisiológico o agua limpia (15 min.).
4. Quitar la ropa y calzado contaminados del intoxicado.
5. Mantenerlo tumbado sobre un costado y la cabeza algo más baja que el cuerpo.
6. Limpiar los restos de producto con agua y jabón; no frotar la piel, secarla y cubrir al afectado.
7. Vigilar la respiración y eliminar restos de vómito (pero no provocarlo) o plaguicida de su boca.
8. No dar nunca alcohol, purgantes oleosos o leche al intoxicado.
9. Controlar su temperatura.
10. Si tras esto se recupera, la persona debe ponerse en contacto con personal médico.

La **posición** adecuada del afectado en el suelo: debe estar tumbado de lado y la cabeza algo más baja que el resto del cuerpo para facilitar la respiración y evitar que se ahogue con su vómito.

Después de sufrir una intoxicación, la persona afectada tiene que evitar el contacto con los productos fitosanitarios -ya sea en las zonas donde se realiza el tratamiento o en los locales y vehículos que los contengan- hasta que esté totalmente recuperada y se lo indique el personal cualificado. Además, es importante lavar bien la ropa y objetos que se estaban utilizando en el momento del accidente y hacerlo separadamente del resto de la ropa.

Existe una Red Nacional de Vigilancia, Inspección y Control de Productos Químicos para obtener información periódica sobre los casos de intoxicaciones agudas, la aparición de casos inesperados, grupos temporales de intoxicaciones, etc., y poder adoptar las medidas oportunas. Este sistema es posible gracias a la colaboración del personal sanitario de las Unidades de Toxicología Clínica y de los Servicios de Urgencias Hospitalarias.

Si sospecha que ha sufrido un incidente con productos fitosanitarios, además de acudir a su Centro de Salud, debe comunicarlo a la empresa en la que trabaja y a los Delegados de Prevención.

TEMA 5

MEDIDAS PARA REDUCIR LOS RIESGOS PARA LA SALUD

1. NIVEL DE EXPOSICIÓN DE LOS OPERARIOS

Las personas que manipulan productos fitosanitarios están muy expuestas a los riesgos derivados de estos productos, tanto durante su aplicación como durante el transporte y la manipulación.

El riesgo de los plaguicidas sobre la salud depende de dos factores:

RIESGO = TOXICIDAD + TIEMPO DE EXPOSICIÓN

Por tanto, si queremos reducir el riesgo podemos:

- Elegir el producto menos tóxico disponible
- Reducir el tiempo de trabajo con pesticidas de los trabajadores, y protegerlos adecuadamente con equipos de protección personal (EPI)

El momento de la mezcla de productos es especialmente peligroso para los operarios porque se manipulan las sustancias concentradas. El riesgo de respirar partículas de productos en polvo o de recibir salpicaduras o derrames es alto.

Por ello es fundamental que los operarios estén protegidos durante este proceso, y que observen medidas preventivas a la hora de preparar el caldo.

2. MEDIDAS DE PREVENCIÓN

Estas medidas se deben poner en práctica antes, durante y después de aplicar el tratamiento, ya que reducen de forma importante el riesgo de intoxicación. Las medidas a tomar en cada uno de los momentos clave, son:

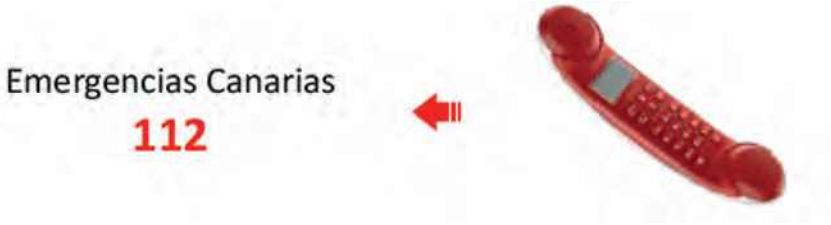
Durante el transporte de los productos fitosanitarios:

- Transportar siempre los productos en sus recipientes originales.
- Sujetarlos de forma segura en el vehículo.
- Separarlos de personas, animales y productos comestibles.

En el almacenamiento:

- Utilizar locales seguros y fuera del alcance de niños/as y personas no autorizadas.
- Si la cantidad de productos es poca, usar armarios ventilados con cierre.
- NO almacenarlos en lugares con alimentos para consumo humano o piensos para animales.
- El almacén debe tener ventilación (rejillas inferiores y superiores al exterior) e iluminación.
- Sus paredes y piso deben ser impermeables.

- En la puerta del almacén debe existir un cartel indicativo de su uso.
- Debe poseer material absorbente (arena, bentonita,...) para los casos de derrames.
- Es recomendable que haya acceso a agua corriente muy cerca.
- NO fumar dentro del almacén.
- Se tendrán a la vista los teléfonos de emergencias, los consejos de seguridad y los procedimientos en caso de accidente.



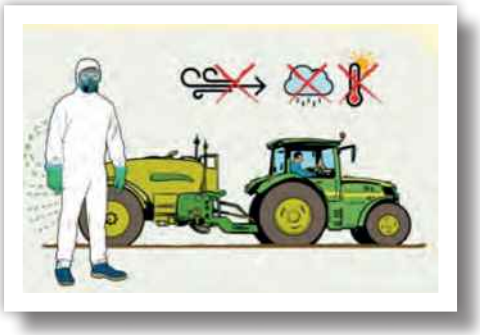
- Los productos fitosanitarios deben guardarse en posición vertical, con el cierre hacia arriba y la etiqueta original en perfecto estado.
- Almacenar los productos en polvo en la parte superior y los líquidos en la inferior.

En la preparación del caldo:

- Debemos elegir el plaguicida con menos riesgo para nuestra salud dentro de los autorizados y efectivos.
- Seguir las indicaciones que aparecen en la etiqueta para la preparación.
- SIEMPRE respetar las dosis recomendadas en dicha etiqueta.
- Utilizar el equipo de protección individual antes de abrir el producto.
- Preparar la mezcla en una zona ventilada y lejos de corrientes de agua.

- NO utilizar las manos para remover la mezcla, ni siquiera con guantes.
- Los instrumentos utilizados (filtros, embudos, cubos...) deben usarse SOLO para esas tareas.
- Mantener SIEMPRE cerrados los envases de los fitosanitarios durante la mezcla y carga del depósito.
- NO lavar el equipo y los utensilios a menos de 25 metros de corrientes de agua.

Durante el tratamiento:



- Comprobar que el equipo esté limpio y en buen estado antes de usarlo.
- Impedir el acceso a personas ajenas a los lugares donde se manipula o aplica el producto.
- NO comer, beber o fumar donde se ha aplicado un tratamiento o en sus cercanías.
- Llevar la comida, bebida y tabaco en recipientes herméticos y, antes de consumirlos, lavarse manos y cara
- Evitar los tratamientos en días de viento fuerte, lluvia y altas temperaturas. En cualquier caso, hacerlo de espaldas al viento si se aplica a pie.
- En invernaderos, realizar el tratamiento caminando hacia atrás y nunca volver por donde se ha pasado.
- Hacer rotaciones entre el personal aplicador para que la exposición sea menor o intermitente.
- NO realizar los descansos en la zona tratada.
- Señalar con un cartel la materia activa y la fecha de la aplicación si la zona está cercana a una vía de paso.
- Antes de ir al servicio, lavarse las manos.

Después del tratamiento:

- Limpiar el equipo y el material empleado al terminar el tratamiento.
- Lavar la ropa separada del resto de la ropa de casa.
- Ducharse y cambiarse de ropa al acabar; si no puede ser, al menos lavarse las manos, la cara y las partes expuestas y ducharse, después, al llegar a casa.

3. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL PARA EL APLICADOR/A

Equipos de protección individual (EPI)

Los EPI tienen como función, proteger la salud de los trabajadores/as que manipulan sustancias peligrosas, al reducir el nivel de exposición a los tóxicos. Existen unas disposiciones de protección colectiva que son de obligado cumplimiento, tanto por parte de los

trabajadores/as como de los empresarios. Sin embargo, estas medidas pueden no ser suficientes y es necesario el uso de equipos de protección individual. Los EPI deben estar homologados con el distintivo europeo **"CE"**, que es lo que garantiza que se pueden usar sin peligro para la salud si se siguen las instrucciones de uso.

3.1. Equipos para proteger la piel

Los componen, principalmente: trajes, delantales, guantes, botas y gafas.

3.2. Equipos para proteger las vías respiratorias

Pueden ser:

Equipos aislantes: utilizan aire limpio de una fuente no contaminada (botella de aire comprimido o fuente fija). Se usan en situaciones de emergencia.

Equipo aislante

Equipos filtrantes: utilizan un filtro que elimina los contaminantes del aire inhalado. Pueden ser:

- De presión negativa: al inhalar se crea una depresión dentro de la pieza que hace pasar el aire a través del filtro. Pueden ser sin mantenimiento (se desechan totalmente al acabar su vida útil) o con filtros recambiables (solo se desecha el filtro, no el adaptador).

- De ventilación asistida: tienen un motor que impulsa el aire a través del filtro.

Equipo sin mantenimiento

Equipo de filtro recambiable

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

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

Los equipos para proteger las vías respiratorias constan de:

Adaptador facial: actúa de barrera contra el aire contaminado y es donde se colocan los filtros. Pueden ser de varios tipos:

- Máscara: cubre totalmente la cara.
- Media máscara: cubre boca, nariz y barbilla.
- Cuarto de máscara: cubre boca y nariz.

Filtros: son los que retienen los contaminantes. Pueden ser:

- Mecánicos: mallas de fibras formando una red, retienen partículas de polvo y nieblas. Se nombran con la letra "P" seguida de un número, según sea su poder de retención. Los números van del 1 al 3, y cuanto más alto sea, mayor protección ofrecen

TIPO	PODER DE RETENCIÓN
P1	Bajo, no emplear con plaguicidas
P2	Medio
P3	Alto

- Químicos: retienen gases y vapores en carbón activo tratado químicamente. Se nombran mediante letras y números según su poder de retención.

TIPO	COLOR	GASES O VAPORES QUE RETIENEN
A	Marrón	Vapores orgánicos
B	Gris	Ciertos gases y vapores inorgánicos
E	Amarillo	Gases ácidos y dióxido de azufre
K	Verde	Amoníaco

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

- Mixtos: retienen todo lo anterior.

Los filtros se identifican por un código de colores acompañado de una serie de letras y números

Los fitosanitarios más frecuentes suelen generar vapores orgánicos, por lo que se recomienda el uso de filtros de tipo A, de color marrón.

No obstante, si usamos tanto fitosanitarios líquidos como en polvo, la mejor opción es usar filtros mixtos A/P, de colores marrón y blanco.

Si se usan vapores inorgánicos, son útiles los filtros B/P, de colores gris y blanco

Ejemplo: en este filtro vemos tres colores, marrón, gris y blanco. Retiene vapores orgánicos, vapores inorgánicos y partículas de polvo y nieblas.

El código A2B2P3 indica:

A2: nivel de retención medio de vapores orgánicos.

B2: nivel de retención medio de vapores inorgánicos.

P3: nivel de retención alta de partículas de polvo.

¿Cuándo debemos cambiar los filtros?

La duración de los filtros depende del uso que tengan, pero podemos aplicar estas reglas básicas:

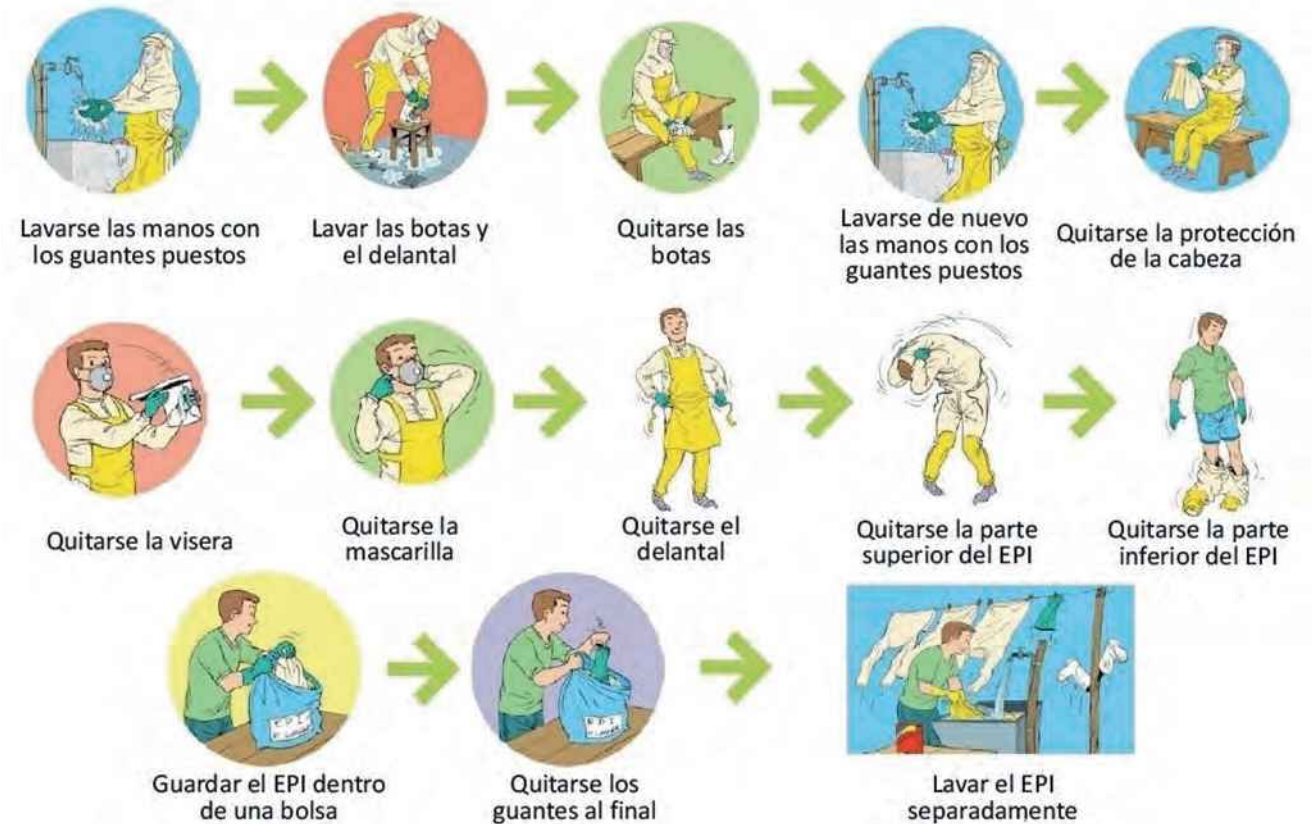
- Cambiar los filtros mecánicos si se notan dificultades para respirar.
- Cambiar los filtros químicos si se detecta el contaminante, bien sea por el olor, sabor o irritación de boca, ojos o vías respiratorias.
- No usar filtros químicos a partir de la fecha de caducidad.

Mantenimiento de los filtros

- Los equipos filtrantes deben guardarse en bolsas o en otros recipientes cerrados y fuera de las zonas contaminadas
- Desechar los filtros agotados y caducados de las máscaras recambiables, o la mascarilla completa si no tiene posibilidad de recambio
- NO lavar los filtros. Limpiar con un paño seco o ligeramente húmedo

4. ¿CÓMO QUITARSE EL EPI CORRECTAMENTE?

Una vez finalizado el tratamiento todos los EPI que se han utilizado están contaminados. Por ello hay que seguir los siguientes pasos para evitar que la piel entre en contacto con el pesticida:



TEMA 6

MÉTODOS DE CONTROL DE PLAGAS. TRATAMIENTOS FITOSANITARIOS

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

1. Métodos indirectos

1.1. Legislativos

Son normativas cuyo objeto es evitar la entrada y propagación de nuevas plagas y enfermedades. Utiliza medidas como:

Pasaporte fitosanitario

El pasaporte fitosanitario es un **documento** que garantiza que los productos vegetales, como plantas, semilla, esquejes o plantones, han sido sometidos a los controles y tratamientos fitosanitarios que exige la normativa vigente, y por lo tanto, se encuentran libres de plagas de cuarentena.

Cuarentenas

La cuarentena es el **aislamiento de plantas** durante un período de tiempo para evitar o limitar el riesgo de que se introduzca una determinada plaga o enfermedad. Permite controlar la importación y el movimiento de plantas.

Entre otras cosas, es obligatoria para la entrada de frutas tropicales en Canarias

1.2. Genéticos

Consiste en obtener plantas resistentes a determinadas plagas o enfermedades, a condiciones climáticas adversas, como sequía, o a suelos y aguas de riego de mala calidad.

Los métodos de selección genética se han utilizado en agricultura desde sus comienzos, ya que los agricultores de todas las épocas han ido seleccionando las mejores plantas de cada especie para reproducirlas. Los avances científicos actuales han permitido a los genetistas conseguir lo mismo que los primeros agricultores, pero de forma más eficaz y rápida. La utilización de patrones mejorados genéticamente para injertar hortalizas o frutales se usa con mucha frecuencia para superar problemas de suelo.

Injerto de sandía sobre calabaza, tolerante a hongos de suelo.

Injerto de aguacate sobre patrón tolerante al hongo de suelo Phythophthora.

1.3. Agronómicos o culturales

Es la aplicación de técnicas agronómicas para mantener el cultivo en óptimas condiciones. Contribuyen a controlar el desarrollo de plagas y enfermedades. Algunas medidas deberán adoptarse antes de la plantación y otras durante el cultivo.

Antes de la plantación

- Preparar el terreno: subsolado, nivelación, drenaje.
- Eliminar restos del cultivo anterior.
- Usar un sistema de riego adecuado.
- Desinfectar bandejas y herramientas.
- Practicar la rotación de cultivos.
- Usar semilla o plantones sanos.
- Usar estiércol o compost bien hechos.
- Adaptar la densidad de siembra.
- Adelantar o retrasar la siembra

Durante el cultivo

- Manejar adecuadamente las dosis y distribución del agua de riego.
- Aportar un abonado equilibrado, sin excesos ni carencias.
- Eliminar las plantas enfermas.
- Manejar el exceso de vegetación con poda, aclareo, deshojado.
- Eliminar las malas hierbas donde se multiplican las plagas.

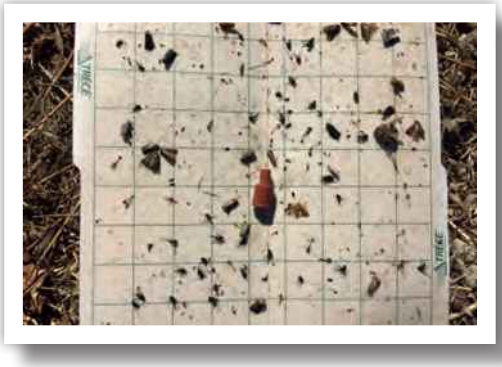
2. Métodos directos

2.1. Mecánicos

Pretenden dificultar el contacto entre la plaga o enfermedad y el cultivo. Esto se puede hacer de varias formas:

- Instalando barreras, como pueden ser bolsas que protejan la fruta, dobles puertas en los invernaderos, mallas antiaves o acolchado de suelos.

- Colocando trampas para atrapar insectos, bien sean trampas con atrayentes alimenticios, con feromonas (hormonas que atraen a los insectos macho), de colores recubiertas de pegamento (las amarillas atraen pulgones y moscas blancas, las azules trips) o luminosas.



- Colocando ahuyentadores, que tienen la función contraria a las trampas. Suelen utilizar sonidos y ultrasonidos que asustan a los animales, especialmente pájaros.

2.2. Físicos

El control de la humedad ambiental es uno de estos métodos y evita el desarrollo de ciertas enfermedades, sobre todo en invernaderos. Otro método es el uso de calor para la desinfección de suelos, existiendo varias alternativas:

- Vapor de agua: es fácil de aplicar, no deja residuos, es apropiado para superficies pequeñas y de eficacia probada en las partes más superficiales del suelo. Sin embargo, es un método caro.
- Solarización: trata de aprovechar la energía del sol haciendo que el suelo aumente su temperatura considerablemente mediante el uso de plásticos. Su coste es menor que el caso anterior, es respetuoso con el medio ambiente y el tratamiento es largo. Lógicamente, es más eficiente en lugares con elevadas horas de sol.
- Biofumigación: este método utiliza restos de ciertas especies vegetales que emiten gases al descomponerse, que se entierran y se aplica un riego después como sellador del terreno.

2.3. Químicos

Consiste en usar sustancias químicas de síntesis para combatir las plagas. Es el método usado con mayor frecuencia y es la base de la protección fitosanitaria. Es importante evaluar la necesidad de usar un producto y elegir el más adecuado según las Indicaciones de la etiqueta.

La legislación actual recoge la figura del asesor, ya sea en los puntos de venta de los productos o en las explotaciones agrarias de **más de 5.000 metros cuadrados.**

Si la explotación se dedica a la agricultura ecológica o usa pocos pesticidas no necesita asesor

2.4. Biológicos

Consiste en combatir las plagas y enfermedades usando otros organismos vivos. A estos organismos se les llama **fauna auxiliar, enemigos naturales, fauna útil,** etc.

Pueden ser parásitos que se desarrollan en parte de su ciclo de vida dentro de la plaga, depredadores que se alimentan directamente de ella o microorganismos que les provocan enfermedades.

Hay muchos enemigos naturales, como las mariquitas que comen pulgones; las crisopas y las chinches saltonas (*Nesidiocoris*), que comen pulgones, trips, arañas rojas y moscas blancas. Algunos depredadores son autóctonos de Canarias, como el Copidosoma que se utiliza para controlar las poblaciones de la polilla de la papa *Tecia solanivora*.

Cualquier método de control de plagas que se utilice debe respetar a los enemigos naturales

Mariquita

Chinche saltona

Crisopa

Suelta de enemigos naturales comerciales

Larva de polilla de la papa parasitada por Copisosoma

También pueden utilizarse productos comerciales formulados a partir de bacterias que causan enfermedades a los insectos, como la bacteria *Bacillus thuringiensis* para matar orugas.

3. Control integrado de plagas

La Producción Integrada es un sistema agrario de producción, transformación, en su caso, y comercialización, que utiliza al máximo los recursos y mecanismos naturales, minimizando los aportes de insumos procedentes del exterior, asegurando unos productos finales de alta calidad mediante la utilización preferente de tecnologías respetuosas con el medio ambiente. La protección de los cultivos, dentro de lo que se conoce como Producción Integrada, se denomina **lucha integrada, control integrado o manejo integrado de plagas.**

La legislación actual en nuestro país establece que las producciones vegetales con carácter profesional se deben llevar a cabo con un bajo consumo de productos fitosanitarios, priorizando la **Gestión Integrada de Plagas**. Este concepto se define en la normativa como sigue:

"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 natural de 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".

El **PAN** (Plan de Acción Nacional para conseguir un uso sostenible de los productos fitosanitarios), pretende fomentar el uso de los métodos alternativos a la lucha química y reducir la dependencia del uso de los productos fitosanitarios.

- El control integrado de plagas se basa en:

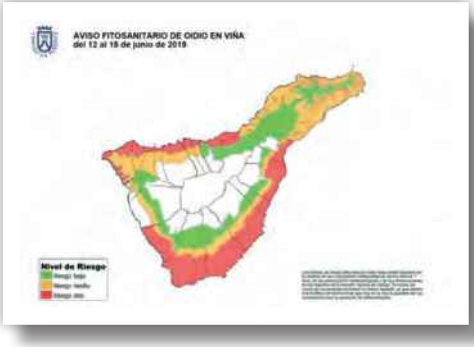
1. **Tener en cuenta la dinámica de las poblaciones**, tanto de las especies consideradas plagas como de sus enemigos naturales.
2. **Mantener el nivel de la población de la plaga por debajo de los umbrales económicos**, si el coste de la aplicación es mayor que las pérdidas causadas por la plaga **NO** se actúa.
3. **Compatibilizar todos los métodos de control**, tanto directos como indirectos, minimizando la aplicación de productos químicos y cuidando que no afecten a la fauna útil.
4. **Dar importancia a la conservación del medio ambiente**, prefiriendo las medidas con menor impacto.

La **prevención y la observación de los cultivos** permite determinar el momento óptimo de intervención, si es necesaria.

El Cabildo Insular de Tenerife dispone de un sistema de avisos de plagas y enfermedades, basado en los datos meteorológicos y la observación de los técnicos en campo.

Cada semana se publica el riesgo de aparición de enfermedades en papa y en viña, y ocasionalmente, el riesgo de aparición de determinadas plagas, como son la mosca de fruta o la polilla de la papa.

La información se encuentra disponible en www.agrocabildo.org



4. Manejo de productos fitosanitarios

La aplicación de un producto fitosanitario tiene que estar plenamente justificada.

Si no usamos los pesticidas de forma adecuada existe un riesgo real para el medio ambiente, la persona que aplica el producto y los consumidores.

Algunos aspectos a tener en cuenta:

- Tipo de planta y estado en cada etapa de su ciclo de vida: por ejemplo, hay que tener en cuenta si la planta es alta o baja, si está florecida o no, o cómo son sus hojas en cuanto a tamaño y forma.
- Qué está causando el problema (un insecto, un hongo, un roedor, etc.), dónde se localiza en el cultivo y su ciclo de vida (si está en las hojas, las flores, las raíces...).
- Condiciones climáticas: no se debe aplicar el tratamiento en días lluviosos, con viento fuerte o con calor excesivo.

¿Cómo elegir el fitosanitario adecuado?

Hay que tener en cuenta los siguientes criterios:

1. **Eficacia:** se debe escoger el más eficaz para controlar la plaga. El objetivo es mantenerla por debajo de los límites de daño, no erradicarla totalmente.
2. **Umbrales de tolerancia:** determinan si existe un nivel de plaga suficiente que justifique -económica, ecológica y toxicológicamente- el tratamiento; si no se alcanza, no se aplica. Cada plaga tiene su nivel.
3. **Plazos de seguridad y límites máximos de residuos (LMR):** los primeros son el tiempo que ha de pasar entre el último tratamiento y la recolección; los LMR indican la cantidad máxima legal de residuos de plaguicida en el producto vegetal para poder comercializarlo y consumirlo sin peligro.
4. **Riesgos para la salud del aplicador:** se debe escoger el menos tóxico.
5. **Riesgos ecológicos:** valorar el daño que causará en la fauna útil, animales y medio ambiente.
6. **Aspectos económicos:** sopesar si los beneficios esperados en el cultivo compensan utilizar un producto que puede ser muy caro.

Preparación del caldo

Es la mezcla de los productos fitosanitarios con agua en la proporción adecuada dependiendo de la dosis.

Antes de preparar el caldo fitosanitario hay que **leer detenidamente la etiqueta.**

Para minimizar los riesgos hay que:

- Usar todos los EPI
- Usar agua limpia y corregir el Ph
- Evitar que se dispersen los productos en polvo
- Evitar la contaminación de cursos de agua

Pasos a seguir

1. Usar utensilios exclusivos para esta tarea (probetas, vasos graduados, embudos...).
2. **NO** revolver las mezclas con las manos, ni con guantes.
3. Lavar los utensilios de preparación (triple lavado) y vaciar el agua de enjuague en el tanque.
4. Preparar los caldos en sitios ventilados.
5. Respetar las dosis indicadas en la etiqueta.
6. Llenar el tanque del equipo hasta la mitad y agregar los fitosanitarios, evitando derrames o salpicaduras.
7. Completar el llenado del equipo con agua y agitar continuamente.
8. Tapar el tanque herméticamente.

Mezclas de productos fitosanitarios

Es frecuente mezclar dos o más productos fitosanitarios para aplicar juntos, bien sea por ahorrar tiempo y mano de obra, bien por tratar más de un patógenos a la vez.

¿Qué puede pasar al hacerlas?

- ✓ Nada, los productos actúan como si se aplicaran por separado.
- ✓ Que tenga mayor efecto que los productos por separado (sinergia de potenciación).
- ✓ Que tenga menor efecto que la suma de los productos por separado (antagonismo).
- ✓ Que sea incompatible, originando reacciones diversas, daño o muerte en el cultivo.

Si necesitamos hacer una mezcla es aconsejable utilizar productos de la misma casa comercial, que sean compatibles entre ellos.

A tener en cuenta

1. Mezclar productos de distinta formulación en este orden:
2. Mezclar productos con distinto pH en este orden:
3. Preparar el caldo justo antes de la aplicación.
4. Agitar el caldo durante la aplicación.
5. Preparar la mezcla en la parcela a tratar.
6. Emplear utensilios apropiados a la cantidad usada.
7. **NO** manipular mezclas con las manos, ni con guantes.

1. Regulador de pH
2. Gránulos solubles
3. Gránulos dispersables
4. Polvos mojables
5. Suspensiones concentradas
6. Líquidos emulsionables
7. Mojantes, aceites
8. Líquidos solubles

1. Primero el de pH más bajo
2. El último el de pH más alto

Aplicación de fitosanitarios

Precauciones a tomar

1. **SOLO** las personas autorizadas y capacitadas deben realizar los tratamientos y acceder a la zona.
2. **NO** realizar aplicaciones si se tienen problemas de salud.
3. Señalizar el área tratada.
4. Respetar las indicaciones de la etiqueta.
7. Utilizar el EPI.
8. Rotar los aplicadores.
9. **NO** comer, beber o fumar durante el tratamiento.
10. Respetar los plazos de seguridad.
11. Realizar la aplicación de espaldas al viento si se hace a pie.
12. Evitar el contacto con la neblina del tratamiento.

A pie — Caminando hacia atrás

Con carretilla — Caminando por delante

No regresar por la calle tratada

TEMA 7

DOSIFICACIÓN DE PRODUCTOS FITOSANITARIOS

Tal y como hemos mencionado en repetidas ocasiones, el empleo de las dosis adecuadas en los productos fitosanitarios que vamos a aplicar es fundamental. Para calcular dichas dosis es importante recordar las unidades de volumen, peso y superficie que se suelen utilizar, así como las equivalencias entre distintas unidades de medida.

Volumen

UNIDAD	ABREVIATURA
Litro	L, l
Metro cúbico	m^3
Hectolitro	hl
Centímetro cúbico	cc, cm^3
Centilitro	cl
Mililitro	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

Peso

UNIDAD	ABREVIATURA
Kilogramo	kg
Gramo	g
Tonelada	t

EQUIVALENCIAS
1 tonelada = 1000 kilogramos
1 kilogramo = 1000 gramos

Superficie

UNIDAD	ABREVIATURA
Metro cuadrado	m^2
Hectárea	ha
Fanegada	No tiene
Saco de papas (50 kg)	No tiene

EQUIVALENCIAS
1 hectárea = 10 000 metros cuadrados
1 fanegada ≈ 5000 metros cuadrados
Zona norte de Tenerife 1 saco papas ≈ 300 metros cuadrados Zona sur de Tenerife Plantación a mano ≈ 250 metros cuadrados Plantación con sembradora ≈ 200 metros cuadrados

Dosificación

La dosis puede expresarse de varias formas:

- Directa: especifica la dosis en unidades.

Ej.: 50 ml/100 L
Se debe usar 50 ml de producto por 100 litros de agua.

- **Porcentaje (%)**: especifica la dosis por cada 100 litros de agua.

Ej.: 0,05 %
Se debe usar 50 ml de producto por 100 litros de agua.

- **Superficie**: especifica la dosis para una superficie concreta.

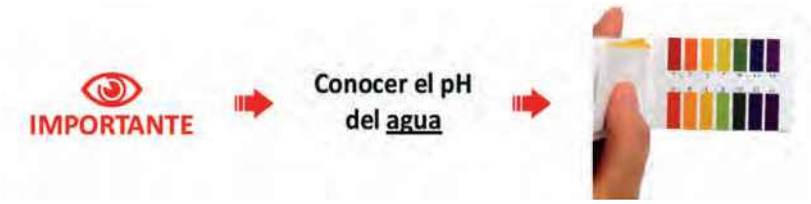
Ej.: 35 kg/ha
Se debe usar 35 kg de producto por hectárea de terreno tratada.

Un aspecto importante es conocer el **pH** del agua que se utiliza al preparar el caldo, siendo este una medida de la acidez o alcalinidad de una disolución. Los valores que puede tomar el pH van desde 1 a 14; cuanto menor es el valor, más ácida es la disolución. El valor intermedio en dicha escala (7) indica un pH neutro.

En el caso de los herbicidas, un pH por encima de 5-6 puede provocar reacciones entre los productos y dar lugar a sustancias insolubles. Los productos que contienen *Bacillus thuringiensis*, una bacteria utilizada como control biológico de plagas, tienen su mayor eficacia si el pH está en torno a 6-7.

Si el pH del agua es muy diferente del conveniente, se debe usar correctores de pH para modificarlo.

Para medir el pH, el método más sencillo y frecuente es usar **indicadores**, generalmente unas tiras de papel tratado que determinan el valor de la acidez de la disolución según una escala de colores. También existen aparatos que lo miden, los llamados **peachímetros**.



Todos los problemas de cálculo de dosis se realizan aplicando una simple regla de tres; lo que hay que tener en cuenta es no mezclar las unidades. Por ejemplo, si la etiqueta nos indica una cantidad de producto por hectárea y la superficie de nuestro terreno viene en metros cuadrados, debemos expresar ambas medidas con las mismas unidades; lo más sencillo es convertir las hectáreas en metros cuadrados.

También hay que recordar que los fitosanitarios pueden venir en kg o g, si hablamos de peso; o en L o cc, si hablamos de volumen. En cualquier caso, los problemas se realizan de la misma forma, aplicando una regla de tres.

1. Dosificación de insecticidas, acaricidas y fungicidas aplicados a la planta

Veamos ejemplos de cálculo de dosis, en diferentes casos:

Ejemplo 1. Dosis del fitosanitario expresada en **g/hl** (gramos de producto en polvo que hay que usar en 100 litros de agua).

Se necesita preparar 300 litros de un producto fitosanitario en polvo cuya dosis es 30 g/hl. ¿Qué cantidad de producto debemos utilizar?

1 hectolitro (hl) = 100 litros (L)

Si en 100 L de agua ——— Uso 30 g de producto

Para 300 L de caldo ——— Necesito X g de producto ➡ $X = \frac{300 \cdot 30}{100} = 90$ g de producto

Ejemplo 2. Dosis del fitosanitario expresada en **cc/hl** (centímetros cúbicos de producto líquido que hay que usar en 100 litros de agua).

¿Qué cantidad de un fitosanitario líquido tendría que echar en una mochila si quiere preparar 16 L de caldo y su dosis, según la etiqueta, es 15 cc/hl?

1 hectolitro (hl) = 100 litros (L)

Si en 100 L de agua ——— Uso 15 cc de producto

Para 16 L de caldo ——— Necesito X cc de producto ➡ $X = \frac{16 \cdot 15}{100} = 2{,}4$ cc de producto

Ejemplo 3. Dosis del fitosanitario expresada en **porcentaje**, de un producto en polvo (El tanto por ciento es en peso: kilos).

La dosis de un plaguicida en polvo es 0,03 %. Si se quiere preparar una cantidad de 60 litros de caldo, ¿cuánto producto necesitará?

1 kilogramo (kg) = 1000 gramos (g)

Si en 100 L de agua ——— Uso 0,03 kg de producto

Para 60 L de caldo ——— Necesito X kg de producto ➡ $X = \frac{60 \cdot 0{,}03}{100} = 0{,}018$ kg de producto

Se necesitarán 0,018 kg de producto o, pasándolo a gramos, 18 gramos.

Ejemplo 4. Dosis del fitosanitario expresada en **porcentaje**, de un producto líquido (El tanto por ciento es en volumen: litros).

Usted quiere preparar un depósito de 40 L para tratar un cultivo de papas contra mildiu y la etiqueta indica una dosis de 0,25 %. ¿Cuánto producto necesitará?

1 litro (L) = 1000 centímetros cúbicos (cc)

Si en 100 L de agua ——— Uso 0,25 L de producto

Para 40 L de caldo ——— Necesito X L de producto ➡ $X = \frac{40 \cdot 0{,}25}{100} = 0{,}1$ L de producto

100 cm³

2. Dosificación de insecticidas y fungicidas aplicados al suelo

Ejemplo 5. Aplicamos el producto a toda la superficie del terreno. (Kilos de producto que hay que aplicar en una hectárea de terreno).

Si quiere aplicar un insecticida que lleva una dosis indicada en la etiqueta de 8 kg/ha, calcule cuánto producto deberá aplicar a 12 000 m² de terreno.

1 hectárea (ha) = 10 000 metros cuadrados (m²)

Si en 10 000 m² ——— Uso 8 kg de producto

Para 12 000 m² ——— Necesito X kg de producto ➡ $X = \frac{12\,000 \cdot 8}{10\,000} = 9{,}6$ kg de producto

Ejemplo 6. El plaguicida se aplica en surcos, por lo que hay que conocer la distancia entre surcos o filas.

Lo primero que hay que calcular es cuánta superficie ocupan 100 metros de surco o de fila, para luego aplicar la regla de tres tal y como hemos hecho hasta ahora; el siguiente problema es un ejemplo.

Se pretende aplicar un fitosanitario a una dosis de 50 kg/ha, poniéndolo en surcos separados entre sí por 40 centímetros. ¿Cuántos gramos de producto se tendrán que aplicar por 100 metros lineales de surco?

1 hectárea (ha) = 10 000 metros cuadrados (m^2)

1 kilogramo (kg) = 1000 gramos (g)

1 metro (m) = 100 centímetros (cm)

Distancia entre surcos: 40 cm = 0,4 m

Superficie de 100 metros de surco: $100\ m \cdot 0{,}4\ m = 40\ m^2$

Si en 10 000 m^2 —— Uso 50 kg de producto

Para 40 m^2 —— Necesito X kg de producto ➡ $X = \frac{40 \cdot 50}{10\,000} = 0{,}2$ kg de producto

Se necesitarán 0,2 kg de producto o, pasándolo a gramos 200 gramos

Ejemplo 7. Se podía aplicar el producto por planta, con un producto en el que la dosis se especificaba en kilos/hectárea.

Un insecticida tiene una dosis de 40 kg/ha. Si tiene una plantación de calabazas con una separación de 0,4 metros entre plantas y 1,5 metros entre filas, ¿cuánto insecticida llevará cada planta?

1 hectárea (ha) = 10 000 metros cuadrados (m^2)

1 kilogramo (kg) = 1000 gramos (g)

- Primero hay que calcular la superficie que ocupa cada planta de calabaza:

Cada calabaza ocupa una superficie de $0{,}4m \cdot 1{,}5m = 0{,}6\ m^2$

- Ahora se puede calcular la cantidad de producto que llevará cada planta:

Si en 10 000 m^2 —— Uso 40 kg de producto

Para 0,6 m^2 —— Necesito X kg de producto

⬇ ➡ $X = \frac{0{,}6 \cdot 40}{10\,000} = 0{,}0024$ kg de producto por planta

Cada planta de calabaza llevará 0,0024 kg de insecticida o, pasándolo a gramos 2,4 g

Ejemplo 8. Se podía aplicar el producto por planta, con un producto en el que la dosis se especifica en litros/hectárea.

Un fungicida tiene una dosis de 50 L/ha. Si tiene una plantación de naranjos con una separación de 4 metros entre árboles y 5 metros entre filas, ¿cuánto fungicida llevará cada árbol?

1 hectárea (ha) = 10 000 metros cuadrados (m^2)

- Primero hay que calcular la superficie que ocupa cada árbol:

Cada naranjo ocupa una superficie de $4m \cdot 5m = 20\,m^2$

- Ahora se puede calcular la cantidad de producto que llevará cada árbol:

Si en 10 000 m^2 ——— Uso 50 L de producto

Para 20 m^2 ——— Necesito X L de producto ➡ $X = \frac{20 \cdot 50}{10\,000} = 0{,}1$ L de producto por árbol

100 cm^3

3. Dosificación de herbicidas

Ejemplo 9. La dosis del herbicida en polvo viene en gramos.

Un herbicida de preemergencia para la papa tiene una dosis de 750 gramos por hectárea. Para un gasto de 400 L/ha, calcular cuánto herbicida habrá que poner en un depósito de 16 litros.

La cantidad de terreno que se puede tratar con una máquina depende del estado de desarrollo de las malas hierbas.

Eficacia herbicida ↑ ➡ Tamaño malas hierbas ↓

Cantidad media
400 L/ha

400 litros que gasto en 1 ha ——— Uso 750 g de producto

Para 16 litros de depósito ——— Necesito X g de producto

➡ $X = \frac{16 \cdot 750}{400} = 30$ g de producto

Ejemplo 10. La dosis del herbicida líquido viene en litros. Se hace de igual forma, aplicando la regla de tres en la que la cantidad media de herbicida que hay que aplicar es de 400 L/ha.

Tenemos que aplicar un herbicida con una dosis de 6 L/ha. Para un gasto de 400 L/ha, calcular cuánto habrá que poner en una mochila cuyo depósito tiene una capacidad de 18 litros.

Cantidad media
400 L/ha

400 litros que gasto en 1 ha —— Uso 6 L de producto

Para 18 litros de depósito —— Necesito X L de producto

$$X = \frac{18 \cdot 6}{400} = 0{,}27 \text{L de producto}$$

Se necesitarán 0,27 L de producto o, pasándolo a centímetros cúbicos, 270 cm^3.

Como material complementario dispone de un Anexo llamado *"Tablas para el cálculo de dosis"* que contienen las cantidades de insecticidas, acaricidas, fungicidas y herbicidas ya calculadas en función de lo indicado en las etiquetas, la capacidad de las máquinas que lo aplican y la superficie a tratar. Para su comodidad, le recomendamos que tenga dichas tablas, plastificadas incluso, en un lugar donde las pueda consultar cuando vaya a realizar un tratamiento fitosanitario.

5. Ejemplo de uso de las tablas

Con la intención de simplificar el cálculo de las dosis a aplicar y disminuir el riesgo de errores en el cálculo de las mismas, se han elaborado unas tablas de dosificación que permiten conocer la dosis correcta para el volumen de caldo a aplicar en función de la dosis recomendada por el fabricante del producto fitosanitario.

En el anexo 1 se incluyen 3 tablas diferentes:

- Tabla nº1: Para el cálculo de la dosis de **productos insecticidas, acaricidas y fungicidas** en pulverización normal (tanto en granos como en polvo y líquido).
- Tabla nº2: Para el cálculo de la dosis de **herbicidas** en función de la superficie a tratar.
- Tabla nº3: Para el cálculo de la dosis de herbicidas en función de la capacidad de la máquina de tratamiento que vamos a usar (considerando como media que el gasto de caldo es de 400 litros/hectárea).

La tabla nº1 tiene una doble entrada:

- En la parte superior de la tabla, en las columnas, tenemos la capacidad de la máquina que vamos a hacer, desde 1 a 100 litros. En gris oscuro se ha marcado la columna

correspondiente a las máquinas de 16 litros por ser las de uso más común entre los agricultores no profesionales.

Tabla 1: Cantidad de producto en centímetros cúbicos o gramos a poner en función de la capacidad de la máquina (insecticidas, acaricidas y fungicidas en pulverización normal)

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

- A la derecha tenemos dos columnas que se corresponden a la dosis. Este valor nos lo da el fabricante del producto y debe estar claramente reflejado en la etiqueta. En la primera columna viene la dosis en centímetros cúbicos o gramos por hectolitro (cc o g/Hl). La segunda columna se utilizará en el caso en que la dosis venga expresada en porcentaje (%).

Tabla 1: Cantidad de producto en centímetros cúbicos o gramos a poner en función de la capacidad de la máquina (insecticidas, acaricidas y fungicidas en pulverización normal)

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

La cantidad de producto fitosanitario que debemos emplear será el número resultante en la intersección de la columna correspondiente a la máquina que vamos a usar con la dosis recomendada por el fabricante. Para aclararlo mejor, se usarán algunos ejemplos:

Ejemplo 1. ¿Cuántos gramos de producto insecticida debemos emplear para preparar una máquina de 16 litros, si en la etiqueta la dosis recomendada es 20 g/Hl?

Seleccionamos esta columna, correspondiente a la máquina de 16 litros

Seleccionamos esta fila, correspondiente a la dosis de 20 g/Hl

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

La solución la encontramos en la casilla de intersección de la columna y la fila.

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	1[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]0
120	0.12	1.2	6	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]0

SOLUCIÓN

Debemos añadir 3 gramos de producto a la mochila de aplicación de 16 litros.

Ejemplo 2. Queremos preparar una máquina de 25 litros de un fungicida cuya dosis recomendada es de 40 cc/Hl, ¿cuántos centímetros cúbicos de producto debemos añadir al caldo?

Seleccionamos esta columna, correspondiente a la máquina de 25 litros

Seleccionamos esta fila, correspondiente a la dosis de 40 cc/Hl

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	[illegible]	8
8	0.008	0.1	0.4	0.8	1.0	1.2	1	1.4	[illegible]	8
10	0.01	0.1	0.5	1.0	1.2	1.5	2	1.8	[illegible]	10
15	0.015	0.2	0.8	1.5	1.8	2.3	2	3	[illegible]	15
20	0.02	0.2	1.0	2.0	2.4	3.0	3	4	[illegible]	20
25	0.025	0.3	1.3	2.5	3.0	3.8	4	5	[illegible]	25
30	0.03	0.3	1.5	3.0	3.6	4.5	5	5	[illegible]	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	[illegible]	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	1[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
100	0.1	1.0	5.0	10.0	12.0	1[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
120	0.12	1.2	6	12	14	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

SOLUCIÓN
Debemos añadir 10 cc de producto a la máquina de aplicación de 25 litros.

En el caso de que se trate de aplicación de herbicidas, podemos calcular la dosis en función de la superficie a tratar (**Tabla nº2**). Para saber la cantidad de producto a aplicar, se debe conocer el gasto de producto para mojar las malas hierbas. Suele estar entre 200 y 800 litros por hectárea, según herbicidas y desarrollo de la mala hierba. En algunos casos viene indicado en la etiqueta. Si tiene alguna duda, pregunte a un técnico.

En la parte superior de las columnas se recoge la superficie de terreno del que queremos eliminar las malas hierbas, mientras que en la columna de la izquierda aparecen las diferentes dosis recomendadas en kilos o litros por hectárea (kg o L/Ha).

Tabla 2: Cantidad de herbicida a aplicar por superficie* en cm cúbicos o gramos

Dosis		Superficie a tratar (metros cuadrados)							
kg o L/ha		100	175	200	250	300	500	750	1000
0.2	200	2.0	3.5	4.0	5.0	6.0	10.0	15	20
0.25	250	2.5	4.4	5.0	6.3	7.5	13	19	25
0.3	300	3.0	5.3	6.0	7.5	9	15	23	30
0.4	400	4.0	7.0	8.0	10	12	20	30	40
0.5	500	5.0	8.8	10	13	15	25	38	50
0.6	600	6.0	11	12	15	18	30	45	60
0.7	700	7.0	12	14	18	21	35	53	70
0.75	750	7.5	13	15	19	23	38	56	75

Tabla 2: Cantidad de herbicida a aplicar por superficie* en cm cúbicos o gramos

Dosis		Superficie a tratar (metros cuadrados)							
kg o L/ha		100	175	200	250	300	500	750	1000
0.2	200	2.0	3.5	4.0	5.0	6.0	10.0	15	20
0.25	250	2.5	4.4	5.0	6.3	7.5	13	19	25
0.3	300	3.0	5.3	6.0	7.5	9	15	23	30
0.4	400	4.0	7.0	8.0	10	12	20	30	40
0.5	500	5.0	8.8	10	13	15	25	38	50
0.6	600	6.0	11	12	15	18	30	45	60
0.7	700	7.0	12	14	18	21	35	53	70
0.75	750	7.5	13	15	19	23	38	56	75

El funcionamiento de esta tabla sería el mismo que el anterior, la casilla de cruce de la superficie a tratar con la dosis recomendada para nuestro cultivo, nos dará la cantidad de producto a usar al preparar el caldo de tratamiento.

Ejemplo 3. Queremos eliminar las malas hierbas de una parcela de 500 m² empleando un herbicida cuya dosis recomendada es de medio kilo por hectárea. ¿Qué cantidad de producto debemos utilizar?

Seleccionamos esta fila, correspondiente a la dosis de 0,5 kg/ha

Seleccionamos esta columna, correspondiente a los 500 m²

Tabla 2: Cantidad de herbicida a aplicar por superficie* en cm cúbicos o gramos

Dosis		Superficie a tratar (metros cuadrados)							
kg o L/ha		100	175	200	250	300	500	750	1000
0.2	200	2.0	3.5	4.0	5.0	6.0	10.0	15	20
0.25	250	2.5	4.4	5.0	6.3	7.5	13	19	25
0.3	300	3.0	5.3	6.0	7.5	9	15	23	30
0.4	400	4.0	7.0	8.0	10	12	20	30	40
0.5	500	5.0	8.8	10	13	15	25	38	50
0.6	600	6.0	11	12	15	18	30	45	60
0.7	700	7.0	12	14	18	21	35	53	70
0.75	750	7.5	13	15	19	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

SOLUCIÓN
Debemos emplear 25 gramos de producto para tratar los 500 m2 de terreno.

Previamente, hemos calculado el gasto de caldo para tratar los 500 m², que supongamos que es de 30 litros. Por lo tanto, debemos hacer una mochila de 30 litros a la que añadiremos 25 gramos de producto herbicida.

TEMA 8

MÉTODOS DE APLICACIÓN DE PRODUCTOS FITOSANITARIOS

1. Formas de aplicación

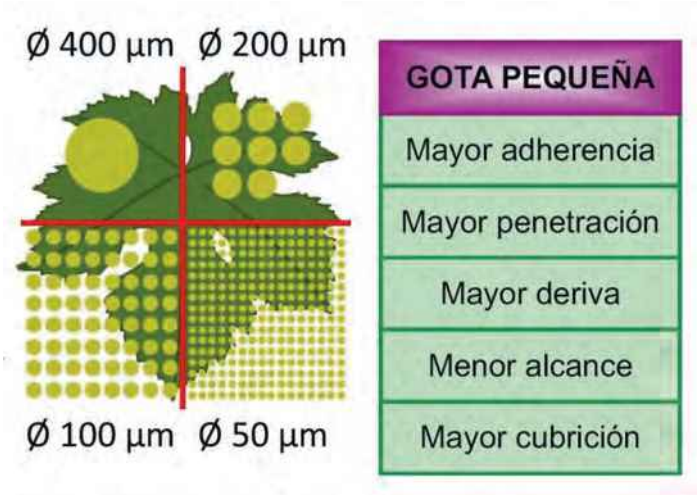
El objetivo de realizar un tratamiento fitosanitario es controlar la plaga o la enfermedad de la forma más eficaz, con el menor riesgo posible para las personas que lo aplican, para los consumidores/as y para el medio ambiente. Tener éxito en un tratamiento fitosanitario depende de:

- Una buena elección del plaguicida.
- Una aplicación del mismo en el momento adecuado.
- Una aplicación correcta de la dosis.
- La interacción entre el producto y el problema que se quiere resolver.

Como ya vimos, el tamaño de la gota es muy importante, sobre todo en la **pulverización** (también conocida en muchos lugares como "**sulfatado**").

Si la gota es pequeña, tiene:

- Mayor adherencia: el producto se queda en la hoja.
- Mejor penetración en la planta.
- Mayor deriva: ya que el viento arrastra con más facilidad las gotas de menor tamaño.
- Menor alcance: porque se evaporan antes de llegar a la planta.
- Mayor cubrición: con el mismo volumen de caldo, se cubre más superficie cuando la gota es menor.



Para comprobar la correcta aplicación, podemos usar los llamados **papeles hidrosensibles** que cambian de color cuando se mojan (color amarillo si está seco, azul si se moja).

Como ejemplo, en la imagen de la izquierda se ha colocado uno de estos papeles en la parte superior de una hoja de tomate (predomina el color azul) y en la imagen de la derecha se ha colocado en la parte inferior de la hoja, apreciándose que predomina el color amarillo, por lo que el producto no ha llegado correctamente.

Según el tipo de producto que se vaya a utilizar, convendrá un diámetro de gota mayor o menor:

- Si se quiere cubrir la mayor parte de la superficie de la planta y llegar a individuos de la plaga pequeños y escondidos, es mejor gotas pequeñas (entre 150 y 400 micras de diámetro).
- Si lo que se pretende es mojar la planta y que las gotas no se sequen demasiado rápido para que la planta pueda absorber el ingrediente activo, es mejor el uso de gotas mayores (entre 400 y 600 micras).
- Al usar herbicidas, sobre todo si existe riesgo de arrastre por viento, es mejor usar gotas más grandes aun (entre 600 y 800 micras).

2. Formas de presentación de los productos fitosanitarios

En general, los pesticidas se aplican de 3 formas: **líquida, sólida** (ambas necesitan el carné de usuario profesional de productos fitosanitarios, nivel básico o cualificado) y **gaseosa** (necesario el nivel fumigador)

LÍQUIDA:

- **Pulverización:**
  - Se aplica mezclado con agua en forma de gotas, con pulverizadores.
  - Se utiliza para controlar plagas, enfermedades y malas hierbas en cultivos.
  - Hay que tener en cuenta las condiciones climáticas.
  - El tamaño de las gotas es muy importante.

Pulverización con equipo dentro de invernadero

- **En el riego localizado:**
  - Se aplica, mezclado con agua, a través del agua de riego, usando sistemas de riego localizado.
  - Se utiliza para controlar plagas y enfermedades en cultivo con productos sistémicos específicos o para plagas y enfermedades del suelo.
  - La etiqueta del producto debe autorizar este uso.
  - Ventajas: aprovecha el riego, menor coste en mano de obra, menor riesgo de exposición y menor cantidad de residuos en las cosechas.
  - Inconvenientes: solo ciertos productos permiten este tipo de aplicación. Además, si las aguas son de baja calidad, se puede formar un residuo sólido que provoque obstrucciones en el sistema de riego.

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

SÓLIDA:

- **Espolvoreo:**
  - Se aplica en forma de polvo sobre la planta con espolvoreadores.
  - Se utiliza para controlar plagas y enfermedades en cultivos de follaje denso.
  - Ventajas: técnica rápida, que no requiere agua y tiene buena penetración.
  - Inconvenientes: dependiente del viento, gama reducida de productos para esta técnica, poca adherencia y posibles fitotoxicidades por altas temperaturas (azufre).

Fitotoxicidad en viña por aplicación de azufre (espolvoreo) con altas temperaturas

- **Cebos:**
  - Se mezclan con un alimento para la plaga que se quiere combatir.
  - Se utiliza para controlar plagas de insectos y roedores.
  - También se incluyen las trampas atrayentes para insectos.
  - Ventajas: segura para el aplicador/a y genera pocos residuos.

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

Trampa de mosca de la fruta con atrayente alimenticio.

Trampa de agua para polilla del tomate con atrayente de feromona.

- **Gránulos:**
  - Se aplica, en forma de partículas mayores que el polvo, con abonadoras centrífugas, sembradoras o manualmente.
  - Se utiliza para controlar plagas y enfermedades del suelo antes de la siembra o trasplante.
  - En dosis bajas, conviene mezclar el granulado con arena o abono orgánico que facilite la distribución.

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

En resumen:

TIPO DE APLICACIÓN	POSIBLES FORMULACIONES
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)

3. Aplicación eficiente y correcta

Comentemos ciertos aspectos de algunos de los pasos a seguir si se quiere aplicar el plaguicida de forma eficiente y correcta.

5.1. Antes de la aplicación

- Regular el equipo antes de la aplicación.
- Comprobar que la boquilla y la presión de trabajo son las adecuadas.
- Conocer el gasto de caldo necesario para tratar la parcela.

Para conocer el gasto de caldo que se va a necesitar es mejor realizar algunas pruebas en el terreno. Basta con cargar el equipo que usamos normalmente con una cantidad de agua conocida (por ejemplo, en una máquina de 16 litros es suficiente poner 2 litros) y, con la boquilla y presión de trabajo normal, comprobar en cuánta superficie se gasta. La siguiente tabla sirve de guía:

CULTIVO	GASTO MEDIO EN PULVERIZACIÓN	
	Litros por ha	Litros por 1000 m^2
Papa y hortícolas de porte bajo (lechuga, acelga...)	500	50
Hortícolas 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 porte alto	1000	100

Si es espolvoreo, el gasto debe ser parecido al que viene indicado en la etiqueta; con el azufre, el gasto debe estar entre 30 y 40 kg/ha o, lo que es lo mismo, entre 3 y 4 kg/1000 m^2.

Para comprobar que el producto llega a la zona que interesa, hay que ajustar la máquina a la altura del cultivo y la velocidad de la misma. Si se usan atomizadores, habrá que regular la velocidad del chorro de aire y comprobar que no haya derivas.

Si la aplicación es por riego localizado, lo normal es regar con agua limpia los primeros minutos, aplicar el plaguicida casi al final del riego y, al final, dar unos 5 minutos con agua limpia para evitar que el producto quede en las tuberías.

5.2. Durante la aplicación

- Comprobar que el tratamiento está bien realizado:
  - Espolvoreo: distribuirlo de forma homogénea.
  - Gránulos: mezclarlos con yeso para distinguirlos del suelo y comprobar su correcta distribución.
  - Pulverización: mojar la hoja sin que esta escurra (punto de goteo).

Pulverización hasta punto de goteo.

- Tratar, preferiblemente, con velocidades de viento menores de 5 km/h.

Para poder determinar, aproximadamente, dicha velocidad, se puede utilizar la llamada ***escala de Beaufort***, basada en observaciones, que hemos reflejado en la siguiente tabla.

VELOCIDAD DEL VIENTO	OBSERVACIÓN	RECOMENDACIONES DE TRATAMIENTO
Menos de 1 km/h	El humo sube verticalmente.	Condiciones óptimas.
Entre 1 y 5 km/h	El humo se mueve ligeramente, señalando la dirección del viento. Las veletas no se mueven.	
Entre 6 y 11 km/h	Las hojas se mueven con el viento. Se nota el viento en la cara. Las veletas se mueven.	Riesgo de deriva. Evitar aplicar herbicidas y espolvoreos.
Más de 11 km/h	Se mueven las ramas más pequeñas, además de las hojas.	No tratar.

- NO tratar cuando se prevean lluvias.
- Respetar las distancias de seguridad si hay corrientes de agua.
- Usar campanas de aplicación para dirigir el chorro y evitar la deriva.

Aplicación con campanas de tratamiento

- NO dar más de un pase al cultivo.
- Desconectar la bomba al maniobrar o girar con la maquinaria.

5.3. Después de la aplicación

- Respetar el plazo de seguridad.
- Limpiar bien el equipo con agua; eliminar los fondos de lavado sobre la parcela tratada.
- Lavar los EPI.
- Lavarse las manos y la cara, cambiarse de ropa y ducharse desde que sea posible.

TEMA 9

EQUIPOS DE APLICACIÓN

1. Pulverización

1.1. Pulverización hidráulica

Consiste en romper el líquido en gotas, haciéndolo pasar a presión a través de una boquilla.

El aspecto más importante en este tipo de aplicación es el tamaño de la gota que se quiere conseguir, el cual depende de dos aspectos: la presión de trabajo y la boquilla.

Presión de trabajo:

Se mide con un manómetro: kg/cm^2, bares (bar) o atmósferas (atm). A mayor presión, menor tamaño de gota.

La presión de trabajo en los pulverizadores suele estar entre 1 y 8 bar si se va a aplicar a cultivos de porte bajo, ya que se requiere menor presión; sin embargo, si los cultivos son de porte alto o frutales las presiones han de ser mayores, entre 20 y 40 bar.

Los pulverizadores de mochila trabajan entre 1,5 y 3 bar y, si son mochilas eléctricas, la presión puede llegar a los 5 bar; por último, las que tienen un motor de gasolina trabajan entre 10 y 35 bar.

- **Boquilla:**

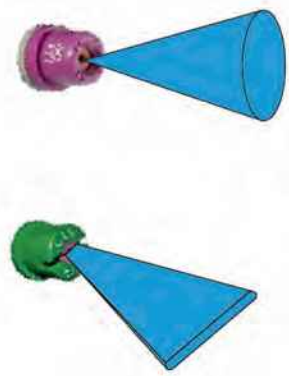
  Determina el tamaño y alcance de las gotas, y la distribución del chorro. La boquilla es la parte más importante del equipo para una aplicación eficiente. El principal criterio de elección de la boquilla es el tamaño de gota que se desea aplicar. A su vez, el tamaño de gota depende del tamaño del orificio de la boquilla y del tipo de boquilla.

Algunos aspectos a tener en cuenta:

- La pulverización es adecuada para cultivos herbáceos de bajo porte y para el uso de pistolas.
- Aplicar bien en el interior del cultivo, donde las gotas llegan menos.
- Procurar que la trayectoria del líquido en el aire sea corta.
- Mantener las boquillas cerca de la vegetación.
- Si la gota ha de ir hacia arriba o en una trayectoria horizontal y larga, es necesaria una gran presión. La pulverización hidráulica NO es el método adecuado en este caso.

La boquilla es la parte más importante del equipo si se quiere conseguir una correcta aplicación del producto. Los tipos más usados y sus aplicaciones se muestran en la siguiente tabla.

TIPOS DE BOQUILLAS Y SUS APLICACIONES		
TIPO	**SUBTIPO**	**APLICACIONES RECOMENDADAS**
De chorro (triple orificio)		- Solo 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 (sistémicos y de contacto). **En zonas con mucho viento.**



Diferentes tipos de boquilla

Las más utilizadas son:

- **Boquilla de turbulencia de chorro hueco:** se suele usar para tratamientos que se aplican con pistola o lanza y en equipos con asistencia de aire. En algunos equipos de mochila, estas boquillas se pueden regular para distintos ángulos del cono. No dan tamaños de gota muy regulares.

- **Boquilla de abanico o de chorro plano:** tiene un surco que hace que las gotas salgan formando un abanico; su uso más frecuente es para tratamientos del suelo y de cultivos de porte bajo. Adecuadas para aplicar herbicidas.

El tamaño del orificio viene especificado con un código internacional de colores, como aparece en la siguiente tabla:

CÓDIGOS DE COLOR ISO Y TAMAÑO DEL ORIFICIO DE LAS BOQUILLAS											
Púrpura	Rosa	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

Todos estos pulverizadores tienen unas **partes** comunes:

1. Depósito: es donde está el caldo y debe llevar algún sistema que lo agite, sobre todo si el tratamiento es con polvos mojables.
2. Bomba: es la parte que da presión y puede estar movida por la propia persona que lo aplica (son los equipos manuales), por un motor (eléctrico o de carburante) o por el tractor, donde va suspendido o arrastrado.
3. Sistema de control: si existe regulador, suele haber un manómetro que controle la presión de trabajo.
4. Sistema de filtrado: impide que las impurezas lleguen a las boquillas. El filtro suele estar a la entrada del depósito para que no entren partículas con el agua y justo antes de las boquillas, donde pueden quedar restos que no quedaron bien mezclados cuando se hizo el caldo.
5. Tuberías y válvulas: permiten el paso del caldo desde el depósito a la bomba y, de aquí, a las boquillas.
6. Portaboquillas: existen lanzas, pistolas e incluso carretillas o barras con varias boquillas.
7. Boquillas.

Hay muchos **tipos de pulverizadores hidráulicos**.

- De mochila:
  - **1.** Depósito
  - **2.** Bomba
  - **3.** Sistema de control
  - **4.** Sistema de filtrado
  - **5.** Tuberías y válvulas
  - **6.** Portaboquillas
  - **7.** Boquillas
  - **8.** Palanca para accionar la bomba

Los pulverizadores de mochila eléctricos y de motor tienen la ventaja de mantener la presión de trabajo constante, cosa que no se consigue con los manuales. Esto implica que la dosis que se aplica depende de la velocidad con la que el aplicador avanza por el cultivo y, además, permiten controlar el tamaño de la gota.

- Con manguera:

  La bomba y el depósito no los lleva encima el aplicador/a. El caldo va por mangueras de plástico de alta presión hasta la pistola. Las mangueras pueden conectarse a una carretilla o a una red de tuberías fijas.

Tratamiento con pistola y manguera

Carretilla con depósito y bomba

Conexión a un equipo fijo

Pistola de tratamiento

Existen también carretillas con barras laterales con varias boquillas a diferentes alturas, lo cual favorece el tratamiento en aquellos cultivos elevados y con tutores; además, la ventaja es que el operario camina tirando de la carretilla y va **por delante** de la nube de pulverización.

Carretilla portaboquillas

Un aplicador arrastra la carretilla fuera de la nube de tratamiento

Los propulsados pueden ir suspendidos por tractores con tanques de 200 litros o más de capacidad, son utilizados en cultivos bajos.

- Propulsados:

  Pueden ser carretillas autopropulsadas (invernaderos) y suspendidos o arrastrados por tractores (cultivos al aire libre).

Carretilla autopropulsada, con las barras de tratamiento detrás del operador

Pulverizador suspendido

1.2. Atomización

Consiste en romper el líquido en gotas mediante una corriente de aire. La mayor ventaja de la atomización es que tiene muy buena penetración en el follaje porque la corriente de aire mueve las hojas y facilita que las gotas lleguen a zonas del interior de la planta, mojándose también la parte inferior de las hojas (envés).

Algunos aspectos a tener en cuenta:

- La atomización es adecuada para cultivos de porte alto o follaje muy denso.
- Tiene mayor penetración en la vegetación.
- Presenta más problemas de deriva al ser muy pequeña la gota.
- Los atomizadores requieren más energía para funcionar

- De mochila:
  1. Depósito
  2. Motor
  3. Mandos del motor
  4. Tobera
  5. Tubería para el caldo
  6. Ventilador
  7. Depósito de combustible

- Hidroneumático:

  Las flechas azules señalan por donde entra el aire, y las flechas rojas por donde sale, impulsadas por un ventilador. Se observa la corona de boquillas alrededor de la salida del aire.

2. Espolvoreo

Consiste en depositar el producto en polvo en el cultivo o en el suelo directamente mediante una corriente de aire. Entre las partes de un espolvoreador está el sistema de control, situado normalmente en la base del depósito del producto fitosanitario y que se puede abrir más o menos para permitir la entrada, a la cámara de aventamiento, de mayor o menor cantidad de polvo.

La forma correcta de aplicación en estos casos es de abajo hacia arriba, de manera que el polvo se deposite en la parte inferior de la hoja -el envés- y el polvo que sube, al bajar de nuevo, se deposite en la parte superior de la misma -el haz-. Para esto, los espolvoreadores pueden incorporar uno o varios deflectores al final de la tobera cuya función es dirigir la corriente de aire y polvo.

El espolvoreo suele aplicarse casi únicamente para el azufre y en ciertos sitios aún es costumbre hacerlo introduciendo este producto en un saco de tela y agitarlo sobre el cultivo. Sería más recomendable utilizar un tejido más fino que un saco de tela para que la aplicación sea mejor pero, de todas formas, es un método que impide aplicar dosis exactas.

De mano:

- Son los más pequeños.
- Su capacidad máxima es 1 o 2 kg.
- No se recomienda para grandes superficies.
- Su calidad de trabajo es muy baja.

- De mochila:
    1. Depósito
    2. Fuelle, ventilador o turbina
    3. Sistema de control
    4. Cámara de aventamiento
    5. Tobera
    6. Deflector

Pueden ser manuales o eléctricos

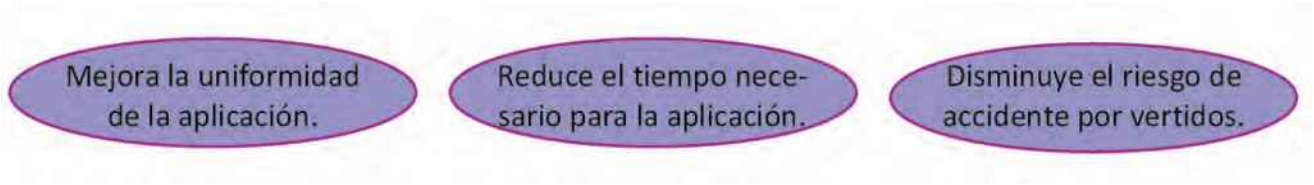
- Propulsados:
- Son los de mayor capacidad.
- Pueden ser suspendidos o arrastrados por tractores.
- Pueden tener varios deflectores.
- Se aplica de abajo hacia arriba

Espolvoreador suspendido a tractor con dos deflectores

TEMA 10

LIMPIEZA, MANTENIMIENTO E INSPECCIÓN DE LOS EQUIPOS

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 los aplicadores como de los consumidores. Una adecuada regulación y mantenimiento del equipo:



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.

1. Limpieza y mantenimiento

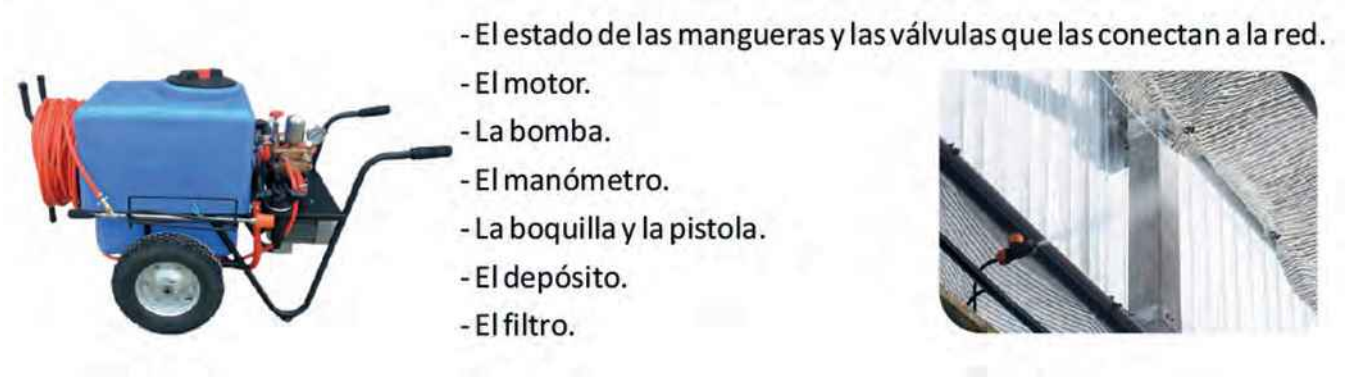
Como regla general, los equipos deben limpiarse siempre lo más pronto posible tras terminar el tratamiento. Si han estado un tiempo sin utilizarse, como por ejemplo en cultivos de viña donde no se utilizan varios meses al año, también deben limpiarse antes de volver a usarlos.

- **Mochilas:**

  Los puntos a comprobar serían los siguientes:

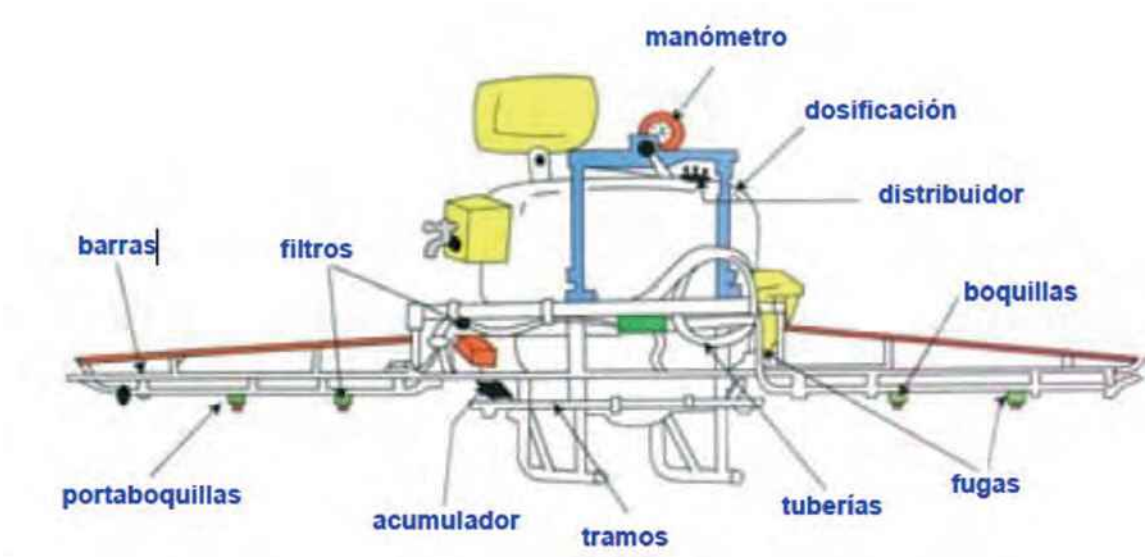
- **Mangueras:**

  Tanto en carretillas como en instalaciones fijas, hay que revisar periódicamente:



- **Propulsados:**

  La revisión de esta maquinaria pesada es similar pero teniendo en cuenta que, además, habrá que vigilar el sistema que proporciona energía a la bomba desde el tractor y el mayor número de boquillas.



Los 11 puntos críticos de un pulverizador (imagen Luis Márquez)

- **Atomizadores:**

  Comprobar además que:

  - Los elementos de protección para evitar accidentes con las palas del ventilador estén en buen estado.

  - Se puede regular la velocidad del ventilador.

- **Espolvoreadores:**

Limpiar bien el depósito (1)
y el sistema de control de aplicación (2)

Comprobar el estado del fuelle,
sobre todo si es exterior (1)

Si el equipo se limpia con agua, dejar que se seque completamente antes de usarlo de nuevo.

- **Boquillas**

Las boquillas son el elemento más importante del equipo, por lo que conviene especificar algunos aspectos con respecto a ellas:

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 orificio de salida de la boquilla será más grande, afectando al tamaño de gota producido.

Para una buena limpieza, recuerde:

- Si es posible, desmóntelas para limpiarlas bien.
- No use objetos punzantes para limpiarlas (agujas, alambres...)
- 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. El orificio de las boquillas se va a ir ensanchando por efecto del paso de productos abrasivos como algunos polvos mojables.

Boquilla de metal (izquierda) y cerámica (derecha). La primera foto es una boquilla nueva, la segunda una boquilla tras 50 horas de uso. La boquilla cerámica usada no se ha desgastado prácticamente.

2. Inspecciones periódicas

La normativa actual **OBLIGA** a realizar inspecciones a los siguientes tipos de equipos:

- Equipos móviles de aplicación de productos fitosanitarios (pulverizadores hidráulicos, hidroneumáticos, centrífugos y espolvoreadores), inscritos en el Registro Oficial de Maquinaria Agrícola.

- Equipos móviles de aplicación montados en aeronaves.

- Equipos instalados en el interior de invernaderos y otros locales cerrados.

NO TIENEN OBLIGACIÓN de inspeccionarse:

- Equipos de mochila.

- Carretillas de arrastre manual con depósitos de hasta 100 litros.

- Otros equipos, móviles o estáticos, no contemplados anteriormente.

Las inspecciones deben realizarse cada **3 años**

Elementos a inspeccionar:

Estas inspecciones periódicas son muy parecidas a las que tenemos que realizarles a nuestros coches, la ITV.

Aquellas explotaciones agrarias que reciban ayudas económicas tienen que tener los equipos de aplicación de fitosanitarios inscritos en los registros correspondientes (**Registro Oficial de Maquinaria Agrícola (ROMA)**) y tener las inspecciones pasadas.

Estas inspecciones se realizan en las llamadas Estaciones de Inspección Técnica de Equipos de Aplicación de Fitosanitarios (ITEAF) y deben estar autorizadas por cada comunidad autónoma. Estas estaciones pueden estar fijas en un establecimiento o ser móviles. Puede consultar las estaciones autorizadas preguntando en su Agencia de Extensión Agraria o en la página web de la Consejería de Agricultura, Ganadería y Pesca del Gobierno de 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 de 30 días.

TEMA 11

TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS FITOSANITARIOS

1. Transporte

El transporte de productos químicos está regulado por el Acuerdo Europeo sobre Transporte Internacional de Mercancías Peligrosas por Carretera (ADR Real Decreto 551/2006).

El transporte de mercancías peligrosas puede realizarse de 3 formas diferentes:

- A granel.
- En cisternas.
- En bultos: corresponde a los productos fitosanitarios envasados.

Exenciones a la ADR

Productos embalados en cantidades limitadas

Productos en embalajes homologados, con las letras "UN" o "LQ" seguidas de un número identificativo.

Relacionadas con las cantidades transportadas por unidad de transporte

Están en función de la peligrosidad y cantidad del producto.

Consultar la Ficha de seguridad

Relacionadas con los envases vacíos

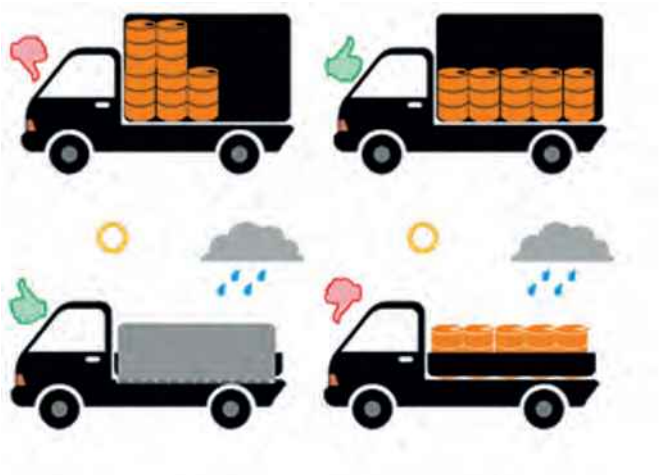
Para aquellos envases recogidos en centros SIGFITO.

Condiciones a cumplir **SIEMPRE**:

- Transportar productos **SOLO** en envases originales, cerrados y con la apertura hacia arriba.
- Separarlos de la zona de pasajeros, de alimentos, piensos y animales.
- Llevar la carga bien sujeta.
- Evitar colocarlos en zonas donde haya astillas o partes cortantes.
- Llevar la factura o albarán.
- **NO** abrir los bultos durante el transporte.
- **NO** dejar los productos sin vigilancia.
- **NO** fumar durante la carga/descarga.

Recomendaciones adicionales:

- Colocar los envases sueltos en cajas resistentes e impermeables.
- Proteger los productos del sol y la lluvia.
- Descargar los productos al llegar al destino y guardarlos en el almacén.



2. Almacenamiento

Del mismo modo, el almacenamiento de fitosanitarios 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).

Condiciones a cumplir **SIEMPRE:**

- Almacenarlos en lugares exclusivos para ello.
- Guardarlos en su envase original. Si se rompiera accidentalmente **y es estrictamente necesario** cambiarlos de envase, NO utilizar envases de alimentos ni agua, y pegar la etiqueta original.
- **NO** guardarlos junto con alimentos o pienso. Deben estar en otra habitación o, si son pequeñas cantidades, en armarios específicos con cierre.
- Situar el almacén en un lugar sin riesgo de inundación.
- Proteger los productos del sol directo y de la humedad.
- El almacén debe tener ventilación mediante rejillas al exterior.
- Debe tener iluminación; si es artificial, la instalación eléctrica debe cumplir las normas.
- El piso y las paredes deben ser impermeables para facilitar la limpieza.
- Debe estar señalizado correctamente, con un cartel en la puerta indicando que se almacenan productos peligrosos y prohibiendo la entrada a personal no autorizado.

- Debe tener un contenedor con bolsa de plástico para envases vacíos.
- Tendrá que tener medios para retener posibles derrames (arena, bentonita, etc.). **NO** usar serrín, por ser combustible
- Tener a la vista los consejos de seguridad, procedimientos y teléfonos de emergencia.
- Se recomienda que exista agua potable cerca.
- **NO** fumar dentro del almacén.

Carteles de entrada a almacén de productos fitosanitarios

Contenedor de envases vacíos

Recomendaciones adicionales:

- **NO** almacenar mucha cantidad de producto durante largo tiempo.
- Separar los productos inflamables del resto.
- Ordenar los productos (por el tipo de acción y por su peligrosidad).
- Poner los productos en polvo arriba; los líquidos, abajo.
- Colocar los productos más antiguos delante.
- Comprobar el buen estado de los envases y las etiquetas.
- Cerrar los envases tras usarlos; poner los envases abiertos en bolsas transparentes.
- Utilizar estanterías lavables y no absorbentes. Las estanterías de madera **NO** son adecuadas.
- Antes de entrar en el almacén, dejar la puerta abierta unos momentos para facilitar la ventilación.
- **NO** colocar juntos productos tóxicos y productos combustibles o comburentes.

TEMA 12

TRABAJO Y SALUD. PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

1. Ley de Prevención de Riesgos Laborales

En primer lugar, conviene conocer lo que significa el concepto de "**prevención de riesgos laborales**", que es todo el conjunto de medidas o acciones que se adoptan o se prevén adoptar en todas las fases de la actividad de una empresa, con el objetivo de evitar o disminuir el riesgo de accidente de sus trabajadores y trabajadoras.

La normativa que regula este tema es la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales.

Objetivos de la Ley:

- Mejorar las condiciones de trabajo de los trabajadores/as.
- Incrementar la formación y la información a los trabajadores/as.
- Aplicar las medidas para prevenir los riesgos derivados del trabajo.
- Desarrollar derechos y deberes, tanto del empresariado como de los trabajadores/as, importadores o fabricantes, en relación con la prevención de riesgos.

1.1. OBLIGACIONES QUE DETERMINA LA LEY

Obligaciones de los empresarios en la aplicación de la ley

Los empresarios están obligados a:

- Planificar la actividad preventiva mediante la evaluación de los riesgos laborales derivados de cada puesto de trabajo.
- Formar e informar a los trabajadores/as en materia de prevención de riesgos y seguridad laboral.
- Poner a disposición de los trabajadores/as los equipos de trabajo y los medios de protección necesarios, prestando especial atención a los que tienen características específicas, como es el caso de las mujeres embarazadas, las personas discapacitadas, etc.
- Realizar reconocimientos médicos periódicos a los trabajadores/as para vigilar su salud.
- Habilitar las medidas oportunas de emergencia en la empresa y adoptar las medidas adecuadas en caso de riesgo grave e inminente.
- Investigar los accidentes o daños para la salud que se produzcan en la empresa.
- Conservar toda la documentación relacionada con la prevención de riesgos de la empresa para poder aportarla ante una posible inspección de trabajo.

Obligaciones de los trabajadores en la aplicación de la ley

Los trabajadores/as están obligados a:

- Usar de forma adecuada y correcta los equipos de protección que la empresa proporciona (**EPI**)
- Informar de cualquier situación que detecte y que pueda suponer un riesgo.
- Colaborar y cooperar con la empresa para conseguir un buen cumplimiento en materia de prevención y seguridad, tanto suya como de los demás trabajadores/as.

La falta de cumplimiento de estas obligaciones por parte del trabajador puede dar lugar a sanciones, en función del convenio que rija en la empresa.

Obligaciones del fabricante, importador o suministrador de material de prevención de riesgos en la aplicación de la ley

Se ha hablado de la obligatoriedad de la empresa de proporcionar el equipo de protección y la obligatoriedad de los trabajadores de utilizarlo correctamente. También es importante que las empresas que suministran dichos equipos cumplan unas obligaciones. Estas empresas deben asegurar que los equipos destinados a seguridad laboral no sean una fuente de peligro para los trabajadores, si son instalados y usados en las condiciones y con los fines dictados por esos fabricantes.

Los fabricantes, importadores y suministradores están obligados a:

- Incorporar la información correcta de uso de cada equipo o producto destinado a prevención de riesgos laborales.
- Indicar tanto las medidas preventivas a adoptar como los riesgos laborales que conlleve su mal uso o manejo.

1.2. El Servicio de Prevención de Riesgos Laborales

Lo constituye el conjunto de medios humanos y materiales necesarios para garantizar a cualquier trabajador/a la protección, seguridad y salud adecuadas en su entorno laboral. Este servicio puede ser interno, es decir, de la propia empresa, o externo, contratado por ella.

El Servicio de Prevención de riesgos laborales debe:

- Proporcionar a la empresa todo el asesoramiento necesario en materia de salud laboral y apoyo en función de la actividad que realice.
- Hacer una evaluación detallada de todos los riesgos laborales asociados al tipo de empresa.
- Diseñar, aplicar y coordinar todos los planes y programas de actuación preventiva.
- Evaluar todos los factores de riesgo que puedan afectar a la seguridad y salud de los trabajadores/as. Además, deberá determinar las prioridades que deba tomar la empresa en la adopción de las medidas preventivas adecuadas y vigilar su eficacia.

Otros riesgos laborales en el sector agrario

Evaluación de riesgos laborales

Esta evaluación tiene que ver, en primer lugar, con la actividad que desarrolla la empresa y de qué manera está implicado cada trabajador/a en el desempeño de dicha actividad. Por lo tanto, como los riesgos no tienen por qué ser los mismos, esta evaluación es independiente para cada puesto. Esta evaluación debe:

- Determinar el acondicionamiento de los lugares de trabajo dentro de la empresa para prevenir cualquier posible riesgo.
- Valorar 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

El incumplimiento de las obligaciones será aplicado en función de quién las incumple: si es el empresario/a, será la Administración quien la aplica; si es el trabajador, será el empresario/a el encargado de aplicarla. Hay que tener en cuenta que las responsabilidades impuestas por la Administración pueden ser penales o civiles, en función de los daños ocasionados; las sanciones impuestas por el empresario/a serán en función del estatuto de la empresa.

2. Legislación específica sobre prevención de riesgos en tratamientos fitosanitarios

Además de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, que es de carácter general, existe una legislación más específica para quienes trabajan con productos fitosanitarios.

- **Reglamentación Técnico-Sanitaria** (Real Decreto 3349/1983, de 30 de noviembre)
- **Real Decreto sobre usos sostenibles de los productos fitosanitarios** (Real Decreto 1311/2012, de 14 de septiembre)

Esta legislación establece una serie de normas para la fabricación, almacenamiento, comercialización y utilización de plaguicidas. En ellas se establecen las bases para fijar los LMR (Límites Máximos de Residuos) en aquellos productos destinados a la alimentación y definen los plazos de seguridad. En cuanto a las normas sobre prevención de riesgos, son las que se han ido tratando en los temas anteriores.

Desde el punto de vista legal, los usuarios de los plaguicidas son los responsables de que se cumplan las condiciones de uso, manipulación y aplicación que aparecen en las etiquetas de los envases, así como de que se respeten los plazos de seguridad.

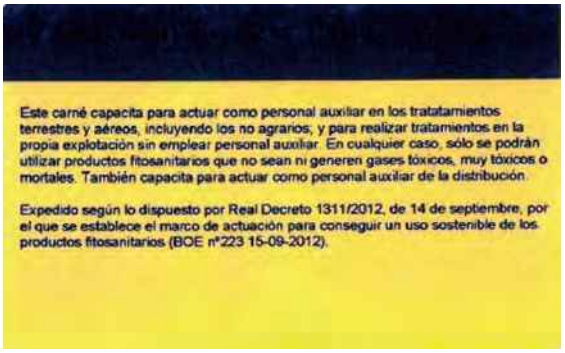
La reglamentación también establece la obligatoriedad de que el personal que manipula este tipo de productos tenga una formación teórica y práctica sobre su correcto uso. Esta formación se basa en el **Carné de Usuario Profesional de Productos Fitosanitarios**, que tiene tres niveles de cualificación:

- **Nivel Básico:** está destinado al personal auxiliar de tratamientos terrestres y aéreos, incluyendo los no agrícolas, así como a los agricultores/as que los realicen en su propia explotación sin emplear personal auxiliar. También se dirige al personal auxiliar de la distribución que manipule los productos fitosanitarios.
- **Nivel Cualificado:** va dirigido a usuarios/as profesionales responsables de los equipos de tratamientos terrestres, incluidos los no agrícolas, así como a los agricultores/as que los realicen en su propia explotación empleando personal auxiliar. Este carné también deberán tenerlo las personas que intervengan directamente en la venta de plaguicidas. Sin embargo, este Nivel Cualificado no capacita para realizar tratamientos con plaguicidas que

sean o generen gases clasificados como tóxicos, muy tóxicos o mortales. Para eso, están los dos siguientes niveles.

- **Fumigador:** está dirigido a las personas que aplican plaguicidas que sean o generen gases clasificados como tóxicos, muy tóxicos o mortales. Para obtener este nivel, es un requisito indispensable tener previamente los dos niveles anteriores.
- **Piloto Aplicador:** está destinado a aquellos trabajadores/as que realizan los tratamientos desde o mediante aeronaves.

Gobierno de Canarias
Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Aguas
DIRECCIÓN GENERAL DE AGRICULTURA
USUARIO PROFESIONAL DE PRODUCTOS FITOSANITARIOS
Nivel BÁSICO
Nombre María
Apellidos Hernández
DNI/NIE 00000000k
Santa Cruz de Tenerife, 24-09-2018
Válido hasta 24-09-2028
Validez estatal
Válido acompañado del DNI/NIE
Director General de Agricultura


Este carné capacita para actuar como personal auxiliar en los tratatamientos terrestres y aéreos, incluyendo los no agrarios, y para realizar tratamientos en la propia explotación sin emplear personal auxiliar. En cualquier caso, sólo se podrán utilizar productos fitosanitarios que no sean ni generen gases tóxicos, muy tóxicos o mortales. También capacita para actuar como personal auxiliar de la distribución.

Expedido según lo dispuesto por Real Decreto 1311/2012, de 14 de septiembre, por el que se establece el marco de actuación para conseguir un uso sostenible de los productos fitosanitarios (BOE nº223 15-09-2012).

Carné nivel básico del Gobierno de Canarias

Ley de Sanidad Vegetal

Esta Ley determina quiénes pueden realizar las inspecciones para el cumplimiento de la misma y determina también los niveles de responsabilidad de quienes la infringen, así como las sanciones oportunas.

Las sanciones se pueden ver incrementadas en un 50% si la infracción puede suponer un peligro para la salud humana, la de los animales o el medio ambiente. Además de las sanciones, también se cuentan los gastos ocasionados por la eliminación de los resultados del mal uso de plaguicidas, el cierre de la empresa y la pérdida de las subvenciones que se hayan podido recibir, no pudiendo volver a solicitarlas hasta 5 años después de la sanción.

Cuantía de las sanciones:

Infracciones	Sanción (€)
Leves	300 - 3000
Graves	3001 - 120 000
Muy graves	120 001 - 3 000 000

Ley de Sanidad Vegetal

TEMA 13

PRODUCTOS FITOSANITARIOS ILEGALES

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 permaneció varios años. 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

1. Fitosanitarios ilegales. Riesgos del uso de estos productos

El nombre "fitosanitarios ilegales" engloba dos tipos de productos:

Productos que ya no están autorizados para el uso pretendido pero sí para otros.	Productos fraudulentos (falsificados o que no han pasado los trámites legales en Europa).
Riesgos de su uso	
• Pueden ser fitotóxicos	→ Daños, destrucción y efectos prolongados en cultivos.
SE DESCONOCE: • Su efectividad	→ Baja o nula eficacia en la lucha contra la plaga.
SE DESCONOCE: • Los riesgos para los aplicadores y las medidas que los disminuyan o eviten.	→ Problemas de salud.
SE DESCONOCE: • Su composición.	→ No se pueden tomar medidas de prevención en su transporte y alamacenamiento.
SE DESCONOCE: • El residuo que dejan en el cultivo ni cómo se descompone.	→ No se sabe el plazo de seguridad, por lo que el riesgo para el consumidor aumenta.
SE DESCONOCE: • El efecto ni la duración sobre la fauna, las aguas y los suelos.	→ Daños medioambientales.
• Se cuestiona la profesionalidad del agricultor.	→ Peligra el prestigio de la cooperativa, de la zona productora o del país.

2. Tipo de falsificaciones y como evitarlas

Las falsificaciones de productos pueden estar muy bien hechas y ser difíciles de detectar. Como orientación podemos tener en cuenta estos aspectos:

Copias de productos no autorizados en España.

- La etiqueta es muy elemental.
- Se suele señalar solo la materia activa y su concentración.
- En estos casos, el producto a granel se reenvasa o se traen envases de otros países no europeos y se reetiquetan.

Copias muy sofisticadas de productos.

- Suelen tener un precio muy elevado y su efectividad también es muy alta.
- El aspecto es muy parecido al original.

Copias de productos con concentración de materia activa por debajo de lo marcado.

- En estos casos, el producto se diluye con disolventes, agua o talco.
- Los disolventes usados no suelen ser aptos para la agricultura, provocando daños en cultivos o ser tóxicos.

Precauciones

1. Comprar en un lugar autorizado o a un distribuidor.
2. Comprobar la integridad del envase, embalaje y sellos protectores.
3. Comprobar bien las etiquetas (incompletas, ilegibles, en otro idioma, mal pegadas...).
4. Comprobar que la empresa titular de la marca y el número de lote consten en el envase.
5. Desconfiar de las grandes ofertas.
6. Solicitar una factura detallada (nombre del producto y cantidad adquirida).
7. Si sospecha ponerse en contacto con las autoridades competentes.

¿Por qué pierde la autorización un producto fitosanitario?

- Esté autorizado para una plaga y un cultivo en concreto pero no para otros.
- Se ha comprobado que hay riesgo para los que lo aplican, las personas que lo consumen o para el medio ambiente.
- Los fabricantes no invierten en ensayos que se deben realizar para autorizarlos en cultivos menores, es decir, de poca superficie.

Precauciones

1. Consultar a un profesional o en la web del Ministerio de Agricultura los productos autorizados.
2. Comprar el producto teniendo en cuenta lo que se va a consumir.
3. Procurar comprar productos que se puedan usar en más de un cultivo.
4. Consultar a un profesional la superficie que se puede tratar con la cantidad indicada en el envase y compararla con la que pretende tratar.

3. Infracciones, sanciones y delitos

La Ley de Sanidad Vegetal establece tres tipos de infracciones. El uso de productos fitosanitarios ilegales se considera infracción GRAVE, pudiendo ser MUY GRAVE si pone en peligro la salud humana, de los animales o el medio ambiente

El uso de productos fitosanitarios ilegales.

Si puede suponer un riesgo muy grave para la salud humana, la sanidad animal o el medio ambiente.

Infracciones	Sanción (€)
Leves	300 - 3000
Graves	3001 - 120 000
Muy graves	120 001 - 3 000 000

Ley de Sanidad Vegetal

Se establece en función de:

- Reincidencia
- Intencionalidad
- Incumplimiento de advertencias
- Daños y perjuicios causados
- Beneficios obtenidos
- Alteración social causada

↑50%

+

- Fabricar o comercializar plaguicidas no autorizados o con etiquetado, información o publicidad que oculte su peligrosidad.
- Quebrantar las medidas cautelares y poner en circulación productos inmovilizados.

La distribución, y a veces su uso, puede ser un delito contra la salud pública definidos en el **Código Penal**.

ANEXO 1

TABLAS DE DOSIFICACION DE LOS PRODUCTOS

Tabla 1: Cantidad de producto a poner en función de la capacidad de la máquina (insecticidas, acaricidas y fungicidas en pulverización normal)

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	1.2	1.4	2	8
8	0.008	0.1	0.4	0.8	1.0	1.2	1.3	1.4	2	8
10	0.01	0.1	0.5	1.0	1.2	1.5	1.6	1.8	3	10
15	0.015	0.2	0.8	1.5	1.8	2.3	2.4	3	4	15
20	0.02	0.2	1.0	2.0	2.4	3.0	3.2	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	4.8	5	8	30
35	0.035	0.4	1.8	3.5	4.2	5.3	5.6	6	9	35
40	0.04	0.4	2.0	4.0	4.8	6.0	6.4	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	9.6	11	15	60
70	0.07	0.7	3.5	7.0	8.4	10.5	11.3	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
700	0.7	7.0	35	70	84	105	112	126	175	700
750	0.75	7.5	38	75	90	113	120	135	188	750
800	0.8	8.0	40	80	96	120	128	144	200	800
1000	1	10	50	100	120	150	160	180	250	1000
1500	1.5	15	75	150	180	225	240	270	375	1500
2000	2	20	100	200	240	300	320	360	500	2000
6000	6	60	300	600	720	900	960	1080	1500	6000
10000	10	100	500	1000	1200	1500	1600	1800	2500	10000

Tabla 2: Cantidad de herbicida a aplicar por superficie*

Dosis		Superficie a tratar (metros cuadrados)							
kg o L/ha		100	175	200	250	300	500	750	1000
0.2	200	2.0	3.5	4.0	5.0	6.0	10.0	15	20
0.25	250	2.5	4.4	5.0	6.3	7.5	13	19	25
0.3	300	3.0	5.3	6.0	7.5	9	15	23	30
0.4	400	4.0	7.0	8.0	10	12	20	30	40
0.5	500	5.0	8.8	10	13	15	25	38	50
0.6	600	6.0	11	12	15	18	30	45	60
0.7	700	7.0	12	14	18	21	35	53	70
0.75	750	7.5	13	15	19	23	38	56	75
0.8	800	8.0	14	16	20	24	40	60	80
1		10	18	20	25	30	50	75	100
1.15		11	20	23	29	35	58	86	115
1.2		12	21	24	30	36	60	90	120
1.25		13	22	25	31	38	63	94	125
1.5		15	26	30	38	45	75	112	150
1.6		16	28	32	40	48	80	120	160
1.65		17	29	33	41	50	83	124	165
1.75		18	31	35	44	53	8	131	175
2		20	35	40	50	60	100	150	200
2.2		22	39	44	55	66	110	165	220
2.4		24	42	48	60	72	120	180	240
2.5		25	44	50	63	75	125	188	250
3		30	53	60	75	90	150	225	300
3.5		35	61	70	88	105	175	263	350
3.75		38	66	75	94	113	188	281	375
4		40	70	80	100	120	200	300	400
4.5		45	79	90	113	135	225	338	450
4.8		48	84	96	120	144	240	360	480
5		50	88	100	125	150	250	375	500
6		60	105	120	150	180	300	450	600
6.5		65	114	130	163	195	325	488	650
6.6		66	116	132	165	198	330	495	660
7		70	123	140	175	210	350	525	700
8		80	140	160	200	240	400	600	800
8.3		83	145	166	208	249	415	623	830
9		90	158	180	225	270	450	675	900
9.5		95	166	190	238	285	475	713	950
10		100	175	200	250	300	500	750	1000
16		160	280	320	400	480	800	1200	1600

* Para saber la cantidad de producto a aplicar, se debe conocer el gasto de producto para mojar las malas hierbas. Suele estar entre 200 y 800 litros por hectárea, según herbicidas y desarrollo de la mala hierba. En algunos casos viene indicado en la etiqueta **Si tiene alguna duda, pregunte a un Técnico**.

Tabla 3: Cantidad de herbicida a poner en función de la capacidad de la máquina (para un gasto de caldo de 400 litros por hectárea*)

Dosis		Capacidad de la máquina (litros)								
kg o L/ha		1	5	10	12	15	16	18	25	100
0.2	200 g	0.5	2.5	5.0	6	8	8	9	13	50
0.25	250 g	0.6	3.1	6.3	8	9	10	11	16	63
0.3	300 g	0.8	3.8	7.5	9	11	12	14	19	75
0.4	400 g	1.0	5.0	10	12	15	16	18	25	100
0.5	500 g	1.3	6.3	13	15	19	20	23	31	125
0.6	600 g	1.5	7.5	15	18	23	24	27	38	150
0.7	700 g	1.8	8.8	18	21	26	28	32	44	175
0.75	750 g	1.9	9.4	19	23	28	30	34	47	188
0.8	800 g	2.0	10	20	24	30	32	36	50	200
1		2.5	13	25	30	38	40	45	63	250
1.15		2.9	14	29	35	43	46	52	72	288
1.2		3.0	15	30	36	45	48	54	75	300
1.25		3.1	16	31	38	47	50	56	78	313
1.5		3.8	19	38	45	56	60	68	94	375
1.6		4.0	20	40	48	60	64	72	100	400
1.65		4.1	21	41	50	62	66	74	103	413
1.75		4.4	22	44	53	66	70	79	109	438
2		5.0	25	50	60	75	80	90	125	500
2.2		5.5	28	55	66	83	88	99	138	550
2.4		6.0	30	60	72	90	96	108	150	600
2.5		6.3	31	63	75	94	100	113	156	625
3		7.5	38	75	90	113	120	135	188	750
3.5		8.8	44	88	105	131	140	158	219	875
3.75		9.4	47	94	113	141	150	169	234	938
4		10	50	100	120	150	160	180	250	1000
4.5		11	56	113	135	169	180	203	281	1125
4.8		12	60	120	144	180	192	216	300	1200
5		13	63	125	150	188	200	225	313	1250
6		15	75	150	180	225	240	270	375	1500
6.5		16	81	163	195	244	260	293	406	1625
6.6		17	83	165	198	248	264	297	413	1750
7		18	88	175	210	263	280	315	438	1750
8		20	100	200	240	300	320	360	500	2000
8.3		21	104	208	249	311	332	374	519	2075
9		23	113	225	270	338	360	405	563	2250
9.5		24	119	238	285	356	380	428	594	2375
10		25	125	250	300	375	400	450	625	2500
16		40	200	400	480	600	640	720	1000	4000

*: La cantidad de caldo a aplicar por superficie depende del tipo de herbicida y del tamaño de la hierba. El gasto de 400 L/ha de caldo (usar 400 litros de caldo en 10000 metros cuadrados) sería recomendable para control de malas hierbas en postemergencia precoz de las malas hierbas (malas hierbas con 5 hojas o una altura de 10 cm)

ANEXO 2

AUTOEVALUACIONES

TEMA 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

TEMA 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 rodenticida controla:
   a. Ratas y ratones
   b. Conejos
   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 aún no se aprecian mancha 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. Antes de que haya riesgo de aparecer la enfermedad

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. Este pictograma indica que el producto:

    a. Afecta a la salud
    b. Es peligroso para el medio ambiente
    c. Es corrosivo

20. Este pictograma indica que el producto:

    a. Es corrosivo
    b. Es inflamable
    c. Produce cáncer

21. Tenemos un cultivo de lechuga que pensamos recoger en un semana, con un ataque de pulgón. ¿Qué miraríamos en la etiqueta del producto?
    a. Si está autorizado para pulgón en lechuga
    b. Si está autorizado para pulgón en lechuga y el plazo de seguridad
    c. 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. A los 5 días
    b. A los 12 días
    c. A los 7 días

TEMA 3

1. Se llama *deriva* de un tratamiento fitosanitario:
   a. El arrastre del tratamiento por el viento
   b. El arrastre del tratamiento por el agua de lluvia
   c. El arrastre del tratamiento por el agua de riego

2. Se llama *persistencia*
   a. Al tiempo que permanece un producto sin caducar
   b. Al tiempo que permanece un tratamiento en el suelo manteniendo su actividad
   c. Al tiempo que permanece un producto en su envase manteniendo su actividad

3. Un herbicida residual, con alta persistencia, puede
   a. Afectar a la fertilidad del suelo
   b. Ayudar a reducir otros tratamientos fitosanitarios
   c. Afectar a la germinación de las semillas del cultivo siguiente

4. El abuso de pesticidas puede alterar el ecosistema:
   a. Eliminando las plagas de las plantas silvestres
   b. Afectando no solo a las plagas sino a los insectos beneficiosos
   c. Favoreciendo a los insectos polinizadores

5. Una plaga se vuelve resistente a un pesticida cuando:
   a. Ningún insecto logra sobrevivir tras un tratamiento
   b. Los insectos se vuelven menos sensibles al tratamiento, y transmiten esa capacidad a las siguientes generaciones
   c. 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 polinizadores

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. Quemamos los restos del cultivo anterior
    b. Enterramos los restos del cultivo anterior
    c. Quitamos 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 más 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 el contenedor amarillo de envases plásticos
    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

TEMA 4

1. Las personas que están expuestas a los riesgos de los productos fitosanitarios son:
    a. Los agricultores que los usan
    b. Los consumidores
    c. Ambos

2. ¿Qué factores aceleran la reducción de los fitosanitarios sobre el cultivo?
    a. La luz y las altas temperatura
    b. Las bajas temperaturas
    c. La elevada humedad ambiental

3. El límite máximo de residuo (LMR) es:
    a. La máxima cantidad de fitosanitario capaz de resistir una persona
    b. La máxima cantidad de fitosanitario que se permite en un producto agrícola
    c. La máxima cantidad de fitosanitario que puede haber en el medio ambiente

4. Para un determinado producto fitosanitario el LMR
    a. Es igual para todos los cultivos
    b. Hay un LMR para cultivos de hoja y otro para cultivos de fruto
    c. Hay un LMR específico para cada cultivo

5. La medida más importante para evitar la contaminación de los consumidores por productos fitosanitarios es:
   a. Respetar el plazo de seguridad
   b. Indicar la fecha de consumo preferente de los alimentos
   c. No tratar la semana anterior a la cosecha

6. Si tratamos un cultivo con una mezcla de un fungicida con plazo de seguridad de 10 días y un insecticida con plazo de seguridad de 5 días, podemos recolectarlo :
   a. A los 15 días
   b. A los 10 días
   c. A los 5 días

7. La trazabilidad permite:
   a. Lograr mayores precios para las producciones
   b. Gestionar adecuadamente la lista de clientes
   c. Retirar rápidamente del mercado alimentos que contengan residuos

8. Un fitosanitario entra en el cuerpo humano por vía digestiva
   a. Cuanto se respiran partículas de polvo pequeñas
   b. Cuando se comen alimentos con residuos
   c. Cuando una salpicadura del fitosanitario alcanza la cara

9. La vía de intoxicación más frecuente al aplicar fitosanitarios es:
   a. Digestiva
   b. Respiratoria
   c. Cutánea

10. Se produce una toxicidad crónica con un pesticida
    a. Cuando se absorben pequeñas dosis durante mucho tiempo
    b. Cuando se está expuesto a una dosis única que produce una reacción inmediata
    c. Cuando el aplicador padece enfermedades respiratorias

11. Un producto mutagénico es el que puede producir.
    a. Cáncer
    b. Reacciones alérgicas
    c. Alteraciones genéticas en el feto

12. En caso de intoxicación debemos llamar al número de emergencias canarias
    a. 012
    b. 112
    c. 120

13. Si una persona sufre una intoxicación los síntomas
    a. Aparecerán inmediatamente
    b. Pueden aparecer desde la exposición hasta 48 horas después
    c. Aparecerán a la semana siguiente.

14. Mientras esperamos asistencia médica a una persona intoxicada
    a. La colocamos boca arriba
    b. La colocamos boca abajo
    c. La colocamos tumbada de costado

15. Si una persona ha tragado productos fitosanitarios, mientras esperamos asistencia médica le daremos:
    a. Agua
    b. Leche
    c. Nada

TEMA 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 (EPI) 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 abundante 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 (EPI):
   a. Sólo deben utilizarse cuando aplicamos productos fitosanitarios muy tóxicos
   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 esta etiqueta se puede usar para aplicar
    a. Amoniaco, vapores orgánicos, vapores inorgánicos y polvo
    b. Vapores orgánicos, vapores inorgánicos, gases ácidos,amoniaco y polvo
    c. Amoniaco, vapores inorgánicos y polvo

13. Un filtro mixto con estos números y letras en la etiqueta, tiene poder de retención alta para
    a. Vapores inorgánicos
    b. Amoniaco
    c. Polvos

14. Un filtro mixto con estos números y letras en la etiqueta, ¿qué poder de retención tiene para vapores inorgánicos?
    a. Bajo
    b. Medio
    c. Alto

TEMA 6

1. El caldo fitosanitario ya preparado
    a. Debe gastarse el mismo día
    b. Puede usarse durante varios días
    c. No pierde eficacia hasta una semana después

2. La aplicación de fitosanitarios
    a. Altera el equilibrio ecológico
    b. Respeta el equilibrio ecológico
    c. No tiene nada que ver con el medio ambiente

3. Cuando mezclemos productos fitosanitarios
    a. Tenemos que mezclar siempre productos de diferentes casas comerciales
    b. Podemos mezclarlos todos sin problemas
    c. Es mejor mezclar productos de la misma casa comercial.

4. La cuarentena, como método indirecto de control de plagas, es
   a. El documento que acompaña a un producto vegetal para entrar en un país
   b. El tiempo que pasan las plantas enfermas hasta su total curación
   c. El tiempo que deben permanecer las plantas en aislamiento antes de entrar en un país

5. Las operaciones de mezcla y preparación de un caldo de tratamiento:
   a. Entrañan un elevado riesgo de intoxicación porque en esas operaciones se manejan los productos en estado concentrado.
   b. No entrañan riesgos de importancia.
   c. Suponen un riesgo únicamente si se realizan con productos en polvos.

6. Una trampa de feromonas actúa:
   a. Atrayendo a los insectos mediante luces
   b. Atrayendo a los insectos macho
   c. Atrayendo a los insectos mediante placas de colores

7. las fincas deben tener un asesor si son mayores de:
   a. 5.000 metros cuadrados
   b. 10.000 metros cuadrados
   c. 30.000 metros cuadrados

8. Un enemigo natural de las plagas es un organismo que:
   a. Ahuyenta a la plaga
   b. Genera sustancias repelentes de la plaga
   c. Se alimentan de la plaga

9. El control integrado de plagas pretende:
   a. Eliminar completamente las plagas
   b. Mantener el nivel de plaga por debajo de los umbrales económicos de daño
   c. No tratar las plagas

10. Se dice que dos productos al mezclarlos son antagónicos cuando:
    a. La mezcla tiene mayor efecto que los productos por separado
    b. La mezcla origina la muerte del cultivo
    c. La mezcla tiene menor efecto que los productos por separado

11. El control integrado tiene como principio
    a. Combinar el control químico racional con el control biológico y las prácticas culturales adecuadas.
    b. Soltar insectos útiles
    c. Ahorrar tiempo y dinero

TEMA 7

1. Queremos preparar una máquina de 16 litros, con un producto cuya dosis es de 200 g/hl ¿Qué cantidad de producto necesitaremos?
   a. 3,2 gramos
   b. 32 gramos
   c. 320 gramos

2. Usando las tablas de dosificación, ¿qué cantidad de producto, cuya dosis es 70 cc/hl, hay que poner en una máquina de 25 litros?
   a. 11 cc
   b. 13 cc
   c. 18 cc

3. La dosis de aplicación de un producto viene expresada por 20 cc/Hl, esto quiere decir:
   a. Que hay que emplear 20 centímetros cúbicos de producto por 100 litros de agua.
   b. Que hay que emplear 200 centímetros cúbicos de producto por 100 litros de agua.
   c. Que hay que emplear 20 centímetros cúbicos de producto por litro de agua.

4. Vamos a tratar unos tomates con un fitosanitario a una dosis del 0,1% ¿Cuánto producto necesitamos si preparamos 200 litros de caldo?:
   a. 200 cc
   b. 2000 cc
   c. 20 cc

5. Vamos a realizar un tratamiento con un herbicida, que lleva una dosis de 750 gramos por hectárea. Si vamos a tratar 1000 metros cuadrados ¿Qué cantidad de herbicida necesitaremos?:
   a. a. 7,5 gramos
   b. b. 75 gramos.
   c. c. 750 gramos

6. Usando las tablas de dosificación, ¿qué cantidad de producto, cuya dosis es 0.1%, hay que poner en una máquina de 16 litros?
   a. 2 cc
   b. b. 16 cc
   c. c. 160 cc

7. Usando las tablas de dosificación, ¿qué cantidad de herbicida, cuya dosis es 2 kg /ha, hay que aplicar en una parcela de 3000 metros cuadrados?
   a. 200 cc
   b. 300 cc
   c. 600 cc

8. Usando las tablas de dosificación, ¿qué cantidad de herbicida, cuya dosis es 1.2 kg /ha, hay que aplicar en una parcela de 500 metros cuadrados?
   a. 58
   b. 60
   c. 63

9. Usando las tablas de dosificación, ¿qué cantidad de producto, cuya dosis es 0.3 %, hay que poner en una máquina de 25 litros?
   a. 54 cc
   b. 75 cc
   c. 300 cc

10. Usando las tablas de dosificación, ¿qué cantidad de producto, cuya dosis es 90 cc/hl, hay que poner en una máquina de 16 litros?
   a. 10 cc
   b. 13 cc
   c. 14 cc

Tema 8

1. 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

2. Selecciona la frase verdadera sobre las gotas más pequeñas
   a. Penetran peor entre las hojas de la planta
   b. El viento se las lleva más fácilmente
   c. Cubre menos superficie de la hoja

3. Para aplicar herbicidas las gotas más adecuadas son
   a. Muy pequeñas, de 150 micras
   b. Tamaño medio, de 400 micras
   c. Grandes, de más de 600 micras

4. Un insecticida para controlar insectos en el suelo puede aplicarse a través del riego
   a. Todos
   b. Solo los que se vendan muy concentrados
   c. Solo los que estén autorizados para ese uso

5. Una de las ventajas de usar un producto en espolvoreo es que
   a. Hay poco riesgo de deriva
   b. Penetra muy bien en cultivos de follaje denso

   c. Hay poco riesgo de intoxicación por inhalación

6. ¿Cuál de estos productos que se venden en polvo no puede aplicarse en pulverización?
   a. Polvo para espolvoreo
   b. Polvo soluble
   c. Polvo mojable

7. El gasto medio de caldo para tratar por pulverización 1000 metros cuadrados de papas es, aproximadamente, de :
   a. 100 litros
   b. 50 litros
   c. 40 litros

8. Un tratamiento por pulverización está bien hecho si
   a. El tratamiento cubre toda las hojas y el sobrante moja el suelo
   b. Las hojas tienen una ligera capa de gotitas que cubre el 80% de la superficie
   c. Las hojas están mojadas pero no gotea

9. Una manera de saber si las condiciones de viento son adecuadas para tratar es fijarnos en los árboles y otras señales. Podemos tratar si:
   a. Las hojas se mueven y se nota el viento en la cara
   b. Se mueven las ramas más pequeñas de los árboles
   c. Las hojas apenas se mueven y el humo sube casi verticalmente

10. Dar dos pases de tratamiento sobre el cultivo
    a. Asegura la efectividad del tratamiento
    b. Dobla la dosis del producto sobre el cultivo
    c. Permite aumentar el tiempo para el siguiente tratamiento

Tema 9

1. A mayor presión de trabajo
   a. La gota es más pequeña
   b. La gota es más grande
   c. La gota es la misma con cualquier presión

2. La presión de trabajo de un pulverizador hidráulico para árboles frutales
   a. Es la misma que para cultivos bajos
   b. Es menor que para cultivos bajos
   c. Es mayor que para cultivos bajos

3. La elección de una determinada boquilla condiciona
   a. El tamaño y el alcance de las gotas
   b. La presión de trabajo de la máquina
   c. Ninguna de las dos cosas

4. Para aplicar un herbicida preferimos una boquilla
   a. De chorro, de triple orificio
   b. De chorro hueco
   c. De chorro plano o abanico

5. Las boquillas antideriva están especialmente recomendadas para usar
   a. Dentro de los invernaderos
   b. En zonas ventosas
   c. En época de lluvias

6. 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

7. 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 y de mantener
   c. No son útiles en parcelas pequeñas

8. En los tratamientos con carretillas autopropulsadas o manuales 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

9. Los atomizadores se diferencian principalmente de los pulverizadores hidráulicos en que
   a. Tienen un ventilador que transporta las gotas
   b. Trabajan a menor presión
   c. Producen gotas mayores

10. La forma correcta de aplicar azufre con un espolvoreador de mochila es
    a. Desde la parte alta de la planta
    b. De abajo para arriba
    c. Es indiferente

Tema 10

1. Un equipo de tratamiento debe limpiarse
   a. Cada mes
   b. No es necesario limpiarlo si se usa el mismo producto
   c. Cada vez que se use

2. En una mochila de tratamientos hay que comprobar que no hay pérdidas de líquido
   a. En el momento del tratamiento, comprobando si sale líquido
   b. Al finalizar el tratamiento, comprobando si se ha mojado por fuera
   c. Antes de usarla, haciéndola funcionar con agua limpia

3. La manera de limpiar una boquilla obstruida 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 azufre
   a. Puede dejarse el resto del azufre en la tolva para el siguiente tratamiento
   b. Puede dejarse el resto del azufre en la tolva, siempre que se agite periódicamente
   c. Debe limpiarse al finalizar el tratamiento y dejar la tolva vacía

5. Las carretillas de arrastre manual deben pasar 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 200 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 de un equipo implica:
   a. La inmovilización del equipo en la estación de inspección
   b. La obligatoriedad de pasar una nueva inspección en 30 días
   c. La prohibición de circular por carretera

Tema 11

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 transportarse en
   a. El asiento trasero del coche
   b. En el suelo junto al conductor
   c. En el maletero del coche

4. Cuando se transportan productos fitosanitarios debe acompañarse de albarán o factura de compra
   a. Verdadero
   b. Falso

5. Podemos transportar en coche la mochila con el tratamiento ya preparado
   a. Verdadero
   b. Falso

6. Durante el proceso de carga y descarga se puede fumar
   a. Sí, porque los envases están cerrados
   b. No, porque manipulamos productos tóxicos
   c. No tiene importancia

7. El reglamento APQ que regula el almacenamiento de productos químicos debe aplicarse a los almacenes de fitosanitarios
   a. Con más de 20 litros o kilos de productos tóxicos
   b. Con más de 50 litros o kilos de productos tóxicos
   c. Con más de 100 litros o kilos de productos tóxicos

8. Los productos fitosanitarios en pequeñas cantidades pueden guardarse en el mismo local que el pienso para el ganado
   a. En estanterías separadas del pienso
   b. En el armario donde se guardan las medicinas para el ganado
   c. En armarios específicos cerrados

9. Antes de llevar los envases vacíos y limpios a un punto SIGFITO podemos almacenarlos
   a. En una caja de cartón
   b. En la estantería donde están los productos
   c. En un contenedor acondicionado con una bolsa impermeable

10. En una estantería colocaremos
    a. Los productos en envases pequeños arriba
    b. Los productos en polvo por encima de los productos líquidos
    c. Los productos en polvo en el estante más bajo

11. El mejor material para contener un derrame es
    a. Serrín
    b. Arena o tierra
    c. Agua y jabón

12. Los productos inflamables se almacenan
    a. En la parte alta de los estantes
    b. Junto a los productos en polvo
    c. Separados del resto de productos

13. Si se rompe el envase original de un producto líquido podemos guardarlo en una botella de agua vacía
    a. Verdadero
    b. Falso

14. ¿Cuál de estos materiales es poco adecuado para una estantería para almacenar productos fitosanitarios?
    a. Plástico
    b. Chapa metálica
    c. Madera

Tema 12

1. Proporcionar los equipos de trabajo y los medios de protección de 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 es de
    a. El trabajador
    b. El empresario
    c. El suministrador

3. La información sobre el uso de los equipos de protección debe ser suministrada por
    a. El trabajador
    b. El empresario
    c. El suministrador

4. El incumplimiento de las obligaciones en materia de prevención puede acarrear sanciones a
   a. El trabajador
   b. El empresario
   c. Ambos

5. En una empresa, la evaluación de los factores de riesgo que puedan afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores corresponde a
   a. El empresario
   b. El Servicio de Prevención de Riesgos laborales
   c. El trabajador

6. Los responsables legales de los problemas derivados por el incumplimiento de las condiciones que figuran en la etiqueta de un producto son
   a. Los comerciantes que venden los productos
   b. Los fabricantes del producto
   c. Los que aplican el producto al cultivo

7. Si se produce una intoxicación por consumir alimentos tratados y recogidos antes de finalizar el plazo de seguridad, la responsabilidad es de
   a. El consumidor del alimento
   b. El agricultor que ha producido el alimento
   c. El comerciante que vendió el alimento

8. El agricultor que aplica personalmente productos fitosanitarios debe estar en posesión del carnet de Usuario Profesional de Productos Fitosanitarios de nivel
   a. Básico
   b. Cualificado
   c. Fumigador

9. El agricultor que aplica productos fitosanitarios usando personal auxiliar debe estar en posesión del carnet de Usuario Profesional de Productos Fitosanitarios de nivel
   a. Básico
   b. Cualificado
   c. Fumigador

10. El personal que aplica productos fitosanitarios en forma de gas debe estar en posesión del carnet de Usuario Profesional de Productos Fitosanitarios de nivel
    a. Básico
    b. Cualificado
    c. Fumigador

Tema 13

1. El uso de fitosanitarios ilegales
   a. Solo puede tener consecuencias sobre la salud de los agricultores
   b. Puede producir pérdida de confianza para una cooperativa
   c. No tiene ninguna consecuencia

2. Entre los siguiente casos, cual NO puede considerarse como uso de fitosanitarios ilegales
   a. Un producto que ha caducado
   b. Un producto autorizado para pulgón en lechuga y se usa para pulgón en pimiento
   c. Un producto que adquirimos cuando estaba autorizado pero que ya no lo está

3. Marcar los riesgos que se corren al usar productos fitosanitarios ilegales (puede haber más de un respuesta válida)
   a. Puede causar fitotoxicidad en la planta
   b. Puede ser difícil de adquirir
   c. Puede provocar problemas de salud al aplicador

4. Podemos sospechar sobre 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

5. No se recomienda comprar productos fitosanitarios (puede haber más de un respuesta válida)
   a. En establecimientos que no quieran emitir factura
   b. Que tengan la etiqueta en otro idioma
   c. Que no tenga en la etiqueta los datos del fabricante

6. Cuando compremos productos fitosanitarios para una finca pequeña preferiremos
   a. Comprar la cantidad de producto que gastamos en un año
   b. Comprar envases grandes, para varios años
   c. Comprar envases grandes para compartir con los vecinos

7. El uso de productos fitosanitarios ilegales se considera en general
   a. Una falta leve
   b. Una falta grave
   c. Una falta muy grave

8. Cuando la venta de productos fitosanitarios pone en peligro la salud humana, de los animales o del medio ambiente , se considera
   a. Una falta leve
   b. Una falta grave
   c. Una falta muy grave

9. La distribución de productos fitosanitarios ilegales puede considerarse un delito
   a. Si
   b. No

ANEXO 3

CORRECCIÓN DE LAS AUTOEVALUACIONES

TEMA 1:

1. b
2. a
3. b
4. c
5. b
6. a
7. c
8. b
9. b
10. a

TEMA 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

TEMA 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

TEMA 4:

1. c
2. a
3. b
4. c
5. a
6. b
7. c
8. b
9. c
10. a
11. c
12. b
13. b
14. c
15. c

TEMA 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
13. c
14. b

TEMA 6:

1. a
2. a
3. c
4. c
5. a
6. b
7. a
8. c
9. b
10. c
11. a

TEMA 7:

1. b
2. c
3. a
4. a
5. b
6. b
7. c
8. b
9. b
10. c

TEMA 8:

1. b
2. b
3. c
4. c
5. b
6. a
7. b
8. c
9. c
10. b

TEMA 9:

1. a
2. c
3. a
4. c
5. b
6. c
7. a
8. c
9. a
10. b

TEMA 10:

1. c
2. c
3. b
4. c
5. b
6. a
7. b

TEMA 11:

1. c
2. b
3. c
4. a
5. b
6. b
7. b
8. c
9. c
10. b
11. b
12. c
13. b
14. c

TEMA 12:

1. b
2. a
3. c
4. c
5. b
6. c
7. b
8. a
9. b
10. c

TEMA 13:

1. b
2. a
3. a, c
4. a
5. a, b, c
6. a
7. b
8. c
9. a

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

agro cabildo
TENERIFE