

## PULVERIZACIÓN

# Buenas prácticas para los tratamientos foliares y la aplicación de herbicidas en el olivar

M<sup>o</sup> Dolores Humanes Martín  
Ingeniero Agrónomo

Dentro de las técnicas de cultivo que influyen en la mejora de la producción del olivar, la aplicación de productos fitosanitarios está presente tanto para los sistemas de manejo del suelo, como para el abonado vía foliar o el control de plagas y enfermedades. En el manejo del olivar es común el empleo de una gran diversidad de productos químicos. Pero para que el abonado foliar o el tratamiento contra las plagas, enfermedades y malas hierbas tengan éxito hay que tener en cuenta algunas factores que son los que se describen en este artículo.

La materia activa es el principio químico que actúa controlando la plaga o la mala hierba, es decir es el principio responsable de la fototoxicidad.

Sin embargo estos principios químicos requieren ser sometidos a un proceso denominado "formulación química" para que puedan ser utilizados.

En el proceso de formulación, que es realizado por la industria química, a estos principios químicos se les añaden una serie de coadyuvantes y sustancias auxiliares de forma que se consiga un producto comercial que pueda ser utilizado en el campo, en cantidades fáciles de dosificar, y con mejoras en algunas características como estabilidad y adherencia del producto sobre el cultivo.

A la hora de adquirir y aplicar un producto comercial hay que tener muy presente el tipo de formulación que se adquiere, ya que una misma materia activa, formulada de forma diferente,

constituye productos comerciales totalmente diferentes.

Dentro de las diferentes formulaciones comerciales que podemos encontrarnos en el mercado tenemos: soluciones acuosas, oleosas, líquidos emulsionables, granulados solubles y polvos mojables.

Por tanto es muy importante conocer de un producto comercial: la riqueza de materia activa que contiene, el tipo de formulación en la que se presenta y si requiere del uso de algún producto adicional para su aplicación (por ejemplo mojan-tes).

## MÉTODOS GENERALES DE APLICACIÓN DE FITOSANITARIOS

Los métodos de aplicación de fitosanitarios dependen del medio que sustenta el producto fitosanitario: sólido, líquido o gaseoso. Destacan los líquidos por su fácil manipulación, aplicación y dosificación en campo. Así tenemos los siguientes métodos de aplicación:

- Espolvoreo. Distribución

del producto en forma de polvo utilizando una corriente de aire. Esta corriente a su paso por el depósito arrastra parte del producto y lo distribuye en la planta.

- Pulverización. Distribución del producto fitosanitario en forma de líquido, depositándose en los vegetales en forma de pequeñas gotas.
- Fumigación. Aplicación en forma de gas. Este tipo de tratamientos suelen estar reservados a personal especializado.
- Cebos. Consiste en colocar determinados preparados para atraer o repeler parásitos, roedores, etc.
- Aplicación de determinados productos junto al agua de riego.

v Incorporación al suelo de determinados fitosanitarios en forma sólida o granulada.

## LA PULVERIZACIÓN

Es el método más utilizado en el olivar. Una clasificación de los métodos más empleados, es la que se muestra en la **Tabla 1**.

**TABLA 1 / Tipos de pulverización según su origen**

TIPO	CAUSA	ENERGÍA	TRANSPORTE DE GOTAS	DENOMINACIÓN
Hidráulica	Presión del líquido a través de un pequeño orificio	Bomba	Energía cinética de las gotas	Pulv. Hidráulico
Hidroneumática	Presión del líquido y corriente de aire	Bomba y ventilador de flujo axial	Flujo de aire	Pulv. Hidroneumático
Neumática	Depresión y choque de una corriente de aire a gran velocidad	Ventilador centrífugo	Flujo de aire	Pulv. Neumático (Atomizador)
Centrífuga	Fuerza centrífuga	Motor eléctrico o eólico	Energía cinética de las gotas	Pulv. Centrífugo (Máquina CDA)
Térmica	Depresión por corriente de gas caliente	Motor de explosión	Formación de niebla	Termonebulizador
Electrostática	Sistema hidráulico o neumático		Campo eléctrico	

► El pulverizador Centrífugo

En la pulverización centrífuga la formación de gotas se debe a la acción de la fuerza centrífuga que somete a la vena líquida a un esfuerzo de tracción. Este traccionamiento se realiza depositando el líquido sobre un disco que gira a una velocidad angular determinada y que suele ser de 4000 a 20000 r.p.m. El tamaño de la gota es una función matemática que depende del radio del disco que gira, de la velocidad angular de giro y de la densidad del líquido que se pulveriza.

En este tipo de pulverización se produce una población de gotas de tamaño muy homogéneo. Generalmente el diámetro de gotas oscila entre 50 y 100 micras.

Este sistema se emplea generalmente en aplicaciones de

**CÓMO TENER ÉXITO EN LOS TRATAMIENTOS**

- Elegir el producto adecuado. Se elegirá aquella materia activa eficaz contra el parásito, pero teniendo en cuenta su peligrosidad para la salud y el ambiente, incluidos los efectos secundarios contra la fauna auxiliar.
- Utilizar la dosis apropiada para conseguir los resultados esperados y que la aplicación sea lo más homogénea posible.
- Realizar la aplicación en el momento adecuado. El momento de aplicación está muy relacionado con el ciclo del agente causante y del cultivo.
- Elección de la maquinaria adecuada, de acuerdo con el producto a emplear y el patógeno a combatir. Controlar el manejo y regulación de estas máquinas.

muy bajo volumen ya que al ser muy homogéneo la dosificación es muy exacta. Se utiliza mucho para los tratamientos aéreos.

En olivar se utiliza mucho para la aplicación de herbicidas que como el glifosato, mejoran su

efectividad cuando se aplican muy concentrados o incluso puros.

El aparato empleado es el pulverizador centrífugo, comúnmente conocido como máquina de pilas o C.D.A. (del inglés *Controlled Droplet Application*).

► El pulverizador hidráulico

La pulverización se realiza por presión del líquido impulsado por la bomba. El paso del líquido a presión a través de la boquilla de pulverización produce gotas de diámetros diferentes, según la presión de trabajo y el tipo de boquilla que se utilice. Se ajustan a todo tipo de tratamientos y son los más empleados, (Foto 1).

► Atomizadores

También conocida como pulverización hidroneumática, las gotas se forman, al igual que en el pulverizador hidráulico, por diferencia de presiones. El transporte se produce por una corriente de aire que envuelve a todas esas gotas. La corriente de aire influye en el tamaño de las gotas. Es un sistema menos sen-

**QUE SEA HARDI**

*Su especialista en pulverización*

**QUE SEA HARDI**

- Innovación
- Tecnología

**QUE SEA HARDI**

- Variedad de modelos
- Gama de precios
- Opciones de financiación

**QUE SEA HARDI**

- Red de concesionarios
- Servicio postventa
- Recambios continuados
- Experiencia técnica
- Asesoramiento de uso

**QUE SEA HARDI**

- Calidad y Robustez
- Capacidad trabajo
- Documentación de usuario
- Certificados circulación
- Homologaciones



**7 familias de atomizadores suspendidos y arrastrados para frutales, olivos, cítricos y viña. ZEBRA, ZENIT, NEPTUN, ZATURN, JUPITER, ARROW, MERCURY**



**8 familias de pulverizadores suspendidos y arrastrados para cereales y hortalizas. NK, MAGNA, MASTER, MEGA, RANGER, NAVIGATOR, COMMANDER, ALPHA**



**ILEMO HARDI, S.A.U.**  
 Apdo. Correos 140 • 25080 LLEIDA  
 Tel: 973 20 81 47 • www.hardi.es

**visítenos en [www.hardi.es](http://www.hardi.es)**



FOTO 1. Pulverizador hidráulico

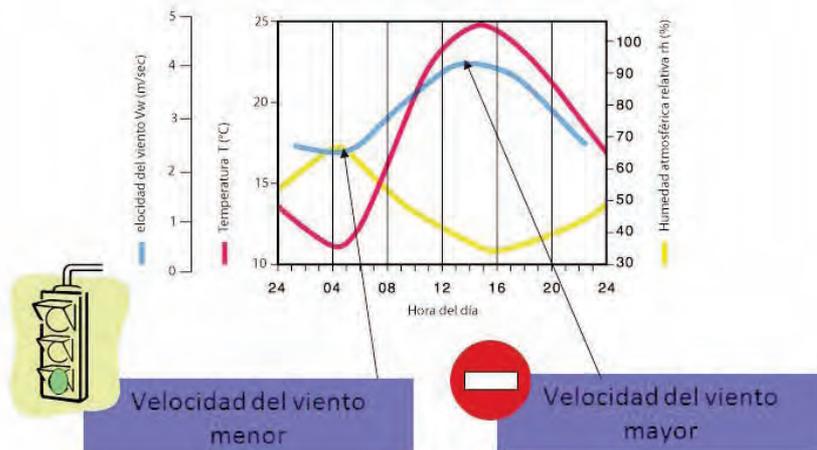
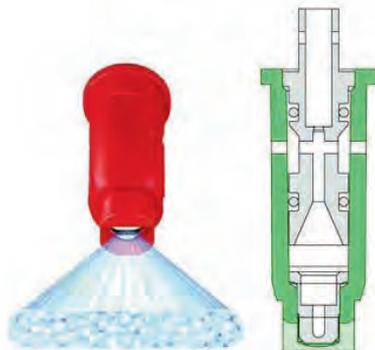
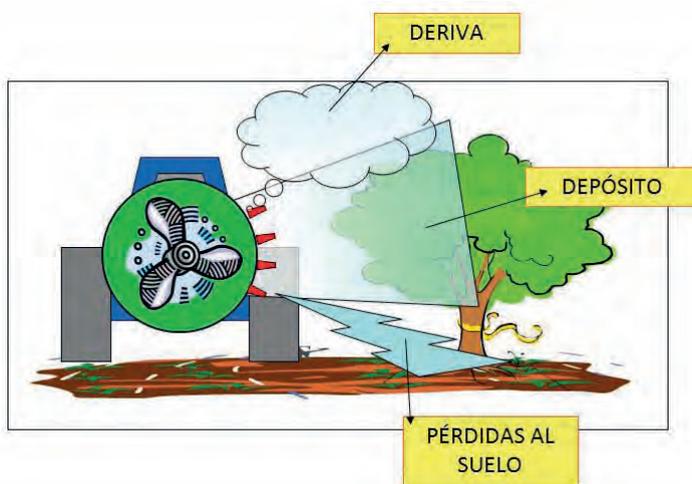


FOTO 2. Momento óptimo para una buena pulverización

sible a la deriva y se evita la evaporación y efectos debidos a la elevada temperatura. El tamaño de gota oscila entre 100 y 400 micras. Este sistema mejora la penetración del fitosanitario en el cultivo ya que la corriente de aire agita las plantas y favorece el acceso de las gotas al interior del cultivo.

Es el aparato más utilizado en las aplicaciones foliares en olivar.

### FACTORES QUE INFLUYEN EN UNA BUENA PULVERIZACIÓN

Para obtener una buena pulverización es necesario realizar una buena calibración del pulverizador, minimizar las pérdidas, adaptar las dosis a la vegetación y optimizar la distribución. Para ello hay que controlar una serie de factores:

#### ► Control de la presión: caudal y tamaño de gota

La presión influye de una manera determinante en la pulverización ya que de la presión dependen tanto el caudal instantáneo proporcionado por la boquilla (litros/minuto) como el tamaño de gota: a mayor presión mayor caudal y a mayor presión menor tamaño de gota.

#### ► Buen recubrimiento: pérdidas, deriva, poder mojante

El objetivo de la pulverización es adecuar el tamaño de gota de forma tal que se logre un buen recubrimiento del objetivo evitando:

- las gotas muy grandes que cubren menos superficie del objetivo y en la mayor parte de las ocasiones escurren y caen sin producir efecto. Con el mismo volumen de líquido que se forma una gota de radio R, se logra cubrir una superficie 8 veces superior cuando se divide el tamaño de las gotas a R/2.
- las gotas muy pequeñas que

**TABLA 2 / Tamaño de gota según el producto aplicado**

Tipo de producto	Tamaño de la gota	Objetivo de la pulverización
Fungicida	10-15 micras	Recubrir perfectamente la planta para eliminar al patógeno
Insecticida	10-300 micras	Conseguir gran número de impactos para alcanzar individuos pequeños y escondidos
Herbicida residual	400-1.000 micras	Evitar deriva, buen reparto e incorporación al suelo
Herbicida sistémico	200-400 micras	Lograr alcanzar el objetivo con homogeneidad
Herbicida de contacto	100-200 micras	Conseguir gran número de impactos
Abono	> 1.500 micras	Evitar la deriva y facilitar la absorción

pueden ser arrastradas por el aire (fenómeno denominado deriva) o incluso perderse por evaporación, cuando se trata con temperaturas altas.

- Hay que considerar la posibilidad de mejorar la adherencia de ciertos productos sobre la superficie del cultivo a tratar mediante la adición de mojantes al caldo de tratamiento. La misión de los mojantes es lograr aumentar la tensión superficial del líquido de forma que las gotas queden más "pegadas" al objetivo.

Es fundamental que se elija el momento de la aplicación adecuadamente, evitando hacerlo en días de mucho viento o en horas de mucho calor.

En zonas de fuertes vientos hay que procurar tratar en las horas de menos viento: pri-

meras horas de la mañana y últimas horas de la tarde. Además conviene utilizar boquillas antideriva, (Foto 2).

► **Elegir el tamaño de gota adecuado para cada tratamiento**

En la **Tabla 2** se detalla el tamaño de la gota en función del producto elegido.

► **Control del gasto**

En función del tipo de boquilla, la velocidad de avance del equipo y la presión del tratamiento estaremos aplicando un volumen en litros por hectárea determinado, (**Tabla 3**).

Para que este parámetro no varíe, además de controlar la presión y el avance del equipo, es necesario vigilar también el desgaste de las boquillas y sustituir la boquilla

**TABLA 3 / Clasificación de las pulverizaciones según el volumen**

VOLUMEN (L/ha)	DENOMINACIÓN
< 50	Ultra Bajo Volumen (UBV) (ULV)
51 - 200	Muy Bajo Volumen (TBV)
201 - 500	Bajo Volumen (BV)
500-1.000	Medio Volumen (MV)
> 1.000	Alto Volumen (HV)

# UniRam



Tel. 902 240 174

regaber@regaber.com

# UniRam

Asegura el riego y fertirriego de calidad y precisión en su olivar.

Asegura la máxima rentabilidad de la inversión.



www.regaber.com

cuando el caudal que proporcionen sea un 10% superior al nominal, **(Foto 3)**.

Las boquillas, por estar sometidas al paso del líquido a presión por un orificio estrecho sufren un desgaste por abrasión. El tiempo de desgaste de las boquillas, en función del número de horas de funcionamiento, varía según el material del que esté construida. Los materiales más duraderos son la cerámica y los termoplásticos. Sin embargo el acero inoxidable y el latón sufren un desgaste mucho más rápido.

## APLICACIÓN CORRECTA DE HERBICIDAS

En primer lugar para poder hacer una buena aplicación de herbicida es necesario conocer el tipo de tratamiento y el tipo de herbicida que vamos a aplicar.

- **Preemergencia:** la hierba no ha nacido. El herbicida de aplica al suelo desnudo: herbicidas residuales o de contacto. Se aplican con medio volumen.
- **Postemergencia:** la hierba ha nacido. El herbicida debe mojar las malas hierbas: herbicidas sistémicos o herbicidas de contacto. Se aplican con bajo volumen y tamaño de gota fino, sobre todo cuando actúan por contacto.
- **Postemergencia temprana:** la hierba ha comenzado a nacer pero no está muy desarrollada. Cualquier tipo de herbicida. Generalmente se combinan varios, se aplican con los condicionantes del herbicida más exigente o el que mayor efecto necesite: si hay que potenciar preemergencia con gastos mayores y si no con gastos más pequeños.

### ► Elegir el tipo de boquilla adecuado

En función del momento y tipo de herbicida que vayamos a aplicar tendremos unos condicionamientos técnicos de: gasto en



**FOTO 3.** Es necesario vigilar el estado de las boquillas ya que sufren un desgaste por abrasión al pasar el líquido a presión a través de ellas

l/ha, tamaño de la gota, condiciones atmosféricas.

Siempre es conveniente atender al catálogo del fabricante para realizar una buena elección. En general y para herbicidas de preemergencia se elegirán boquillas de abanico de color azul o rojo (que proporcionan gastos superiores a 400 l/ha). Para herbicidas de contacto o sistémicos se elegirán boquillas de abanico de color verde a amarillos (que proporcionan gastos inferiores a los 300 l/ha).

### ► Diseñar el tratamiento

Tendremos que realizar una combinación de boquillas que nos cubra el ancho de franja a tratar y que alcance la zona bajo la copa de los olivos, utilizando combinaciones de boquillas de abanico y de abanico descentrado, si nuestro objetivo es realizar un tratamiento en la línea de olivos, o bien en toda la calle.

Cuando sólo se necesite realizar el tratamiento en el centro de las calles, no será necesario utilizar las boquillas descentradas, sólo boquillas de abanico simétricas, en número suficiente como para cubrir el ancho de calle deseado. Para ello hay que saber que las boquillas de 110º, colocadas a 50 cm de altura, cubren una franja de 50 cm.

## APLICACIÓN FOLIAR CORRECTA

### ► Elegir el tipo de boquilla adecuado

Para ello hay que tener en cuenta estos condicionantes: tamaño de Gota (boquilla y presión), condiciones atmosféricas (deriva), tamaño de los árboles, gasto en l/ha.

### ► Ajustar la dosis no sólo por concentración

Cuando se realiza una recomendación de un producto fertilizante, plaguicida o fungicida, para ser aplicado por vía foliar se habla de concentración del producto para alcanzar la efectividad deseada.

Con este dato de concentración se añadirán los productos a la cuba de forma que la dosificación de la cuba se realizará únicamente aplicando los porcentajes al volumen total de la misma.

Sin embargo para que el tratamiento sea efectivo hay que lograr cubrir todo el cultivo de forma que en función del tamaño de los olivos será necesario aplicar un volumen mayor de caldo por olivo.

Para ello tendremos que combinar, tipo de boquilla, número de boquillas abiertas, presión y

velocidad de forma que los litros por olivo aplicados sean los adecuados al tamaño de los árboles.

### ► Comprobación del gasto

Para estar seguros de que la aplicación es correcta tendremos que conocer los litros aplicados por árbol. Para ello se calcula el número de olivos que se trata con una cuba y el gasto por olivo será el resultado de dividir la capacidad de la cuba (en litros) entre el número de olivos tratados con una cuba.

## INFORMACIÓN Y DIRECCIONES DE INTERÉS

Las casas comerciales de boquillas, conscientes de la importancia de que se realicen buenas aplicaciones, proporcionan información exhaustiva sobre la realización correcta de los tratamientos y cómo realizar las calibraciones.

Al adquirir boquillas o equipos de tratamiento fitosanitario es conveniente solicitar y leer los catálogos y la información técnica de los mismos.

Del mismo modo, al adquirir los productos fitosanitarios y siempre antes de poner en marcha los tratamientos conviene leer las instrucciones de las etiquetas que también nos proporcionan mucha información sobre dosis y forma correcta de aplicación, además de cómo realizar la correcta manipulación de estos productos ya que nunca hay que olvidar que se trata de productos tóxicos.

Para todo aquel que quiera ampliar información en Internet existen varias direcciones de interés sobre todo lo anteriormente expuesto e incluso herramientas de cálculo y calibración.

Algunas de éstas son:

[www.hardi.es](http://www.hardi.es)

[www.hardi.es/SprayingInfo.aspx](http://www.hardi.es/SprayingInfo.aspx)

[www.teejet.com](http://www.teejet.com)

[www.teejet.com/spanish/principal/calculadora/calculadora-para-calibracion.aspx](http://www.teejet.com/spanish/principal/calculadora/calculadora-para-calibracion.aspx)