

Elegir la boquilla adecuada



Para mejorar la eficacia y reducir la deriva

JOSÉ JESÚS PÉREZ DE CIRIZA GAINZA

La protección de cultivos de diferentes ataques de plagas, enfermedades y malas hierbas se realiza en agricultura convencional con productos fitosanitarios, mediante diferentes equipos y sistemas de tratamientos preparados para tal fin. Los tratamientos fitosanitarios normalmente se aplican con pulverización hidráulica de las gotas de caldo, en la que se utiliza el agua para mantener el producto. La aplicación consiste en la producción de gotas de diferentes tamaños a la salida de las boquillas, con el objetivo de que éstas se posicionen sobre las hojas o el suelo, según el tipo de tratamiento. Una pulverización es de calidad cuando la superficie objeto de tratamiento queda cubierta con los impactos de gotas suficientes para obtener una eficacia máxima del producto, evitando la deriva. En general, se tiene la creencia errónea de que aplicando volúmenes de caldo altos, (en

extensivos 300, hortícolas 500 y frutales 1.000 l/ha), los tratamientos resultan más eficaces. Hay productos en el mercado que deben mantener una concentración y la cantidad de caldo debe ser menor que las citadas, debido a la mejor eficacia del producto con menores volúmenes de caldo por hectárea, resultando un ahorro de producto en dosis y del coste por hectárea. Con la subida de precio de los productos fitosanitarios, la contaminación que se hace por derivas y los problemas que pueden plantearse con el contenido máximo en residuos (LMR), es necesario replantearse actualmente estos tratamientos que se realizan en agricultura con el fin de realizarlos mejor, con más eficacia, menor coste y reducir las derivas. **La importancia de la colocación del máximo de producto en el punto donde nos hemos fijado, evitando derivas, es grande. Para ello, deberemos tratar en buenas condiciones, con la cantidad de caldo necesaria y utilizando las boquillas adecuadas.**

Deriva

La sensibilización de los organismos públicos y privados, técnicos y agricultores, referente a la deriva ha tomado relevancia en los últimos años. Se ha creado una legislación al respecto y se está fomentando la información para todos aquellos relacionados con las aplicaciones de productos fitosanitarios. Estas medidas pretenden reducir la contaminación en el aire, suelo y agua con la utilización de nuevas técnicas.

Las condiciones climáticas, el modo de acción de los productos fitosanitarios en las plantas y el desarrollo de la vegetación en el momento del tratamiento debe hacernos reflexionar, antes de actuar. Con esos datos valoraremos si es buen momento para tratar, qué volumen de caldo debemos emplear y el tipo de boquillas más adecuado.

Las boquillas producen las gotas que portarán el producto hasta el objetivo, pero puede haber interferencias que no les permitan posicionar-

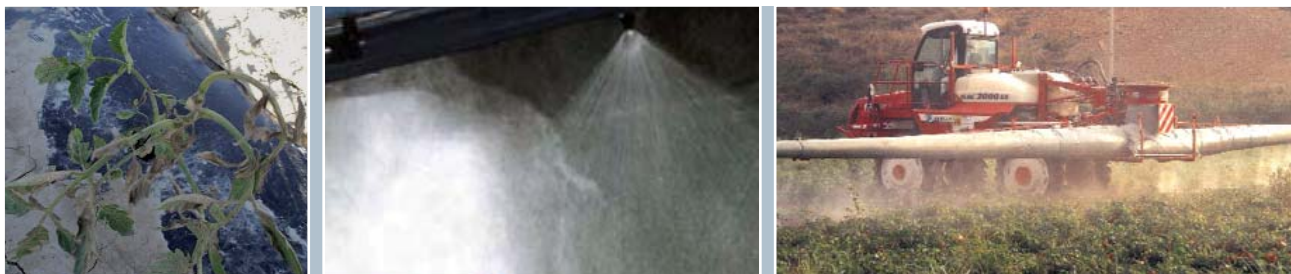


Foto 1- Daños por deriva de herbicida en tomate. Foto 2- Gotas de boquilla normal y de inyección de aire. Foto 3 - Equipo auto-propulsado de barras asistido por aire.

se en la superficie de las hojas, debido al arrastre por el aire, al pequeño tamaño de las gotas, o a otros problemas en su trayectoria. Las gotas más finas serán fácilmente arrastradas y las gruesas lo serán con más dificultad y a menor distancia de donde se realiza el tratamiento.

Este fenómeno se produce normalmente en todos los tratamientos y, dependiendo de las condiciones climáticas, unos años hay más daños que otros, principalmente en cultivos hortícolas, frutales y viña.

En esta primavera ha habido más daños por deriva debido al poco tiempo disponible que se ha tenido para tratar, a los problemas de viento excesivo en los momentos de tratamientos y también por la utilización de un herbicida de maíz más volátil que ha producido graves daños en varios cultivos hortícolas (Foto 1).

Reducir la deriva en los tratamientos

Reducir la deriva en las aplicaciones de productos fitosanitarios es posible. En primer lugar, se evitará siempre realizar tratamientos con velocidad del viento superior a 20 km/hora. En segundo lugar podremos utilizar equipos de tratamientos asistidos por aire que eviten que las gotas no lleguen al objetivo. En tercer lugar podremos utilizar boquillas que formen mayores tamaños de gotas, cargadas de aire, para que lleguen a su destino.

En los equipos convencionales la presión y el tipo de boquilla son los puntos clave del tamaño de las gotas en la pulverización. El último elemento de contacto y del que salen las gotas formadas para dirigirse al objetivo fijado son las boquillas. En ellas debe estar marcado el fabricante, el tipo de boquilla (AD), el ángulo de salida (120°) y el calibre (04) o si son ISO ese calibre corresponde al color rojo.

El tamaño de las gotas es diferente como puede verse en la foto 2. Según su tamaño, más finas o gruesas, la deriva será mayor o menor.



La calibración de boquillas por las normas ISO (10625 y 10626), mediante su calibre y color, favorece la utilización de boquillas de cualquier fabricante, pero teniendo siempre en cuenta que el portaboquillas sea válido para ellas (Cuadro 1- Norma ISO). En la boquilla se deben tener en cuenta el color y el orificio de apertura, que delimitará el caudal, su composición será función directa del desgaste y de su duración.

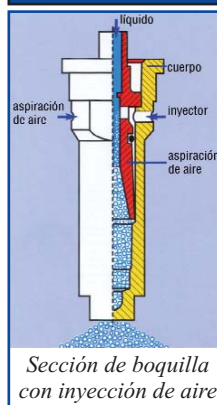
Las nuevas técnicas empleadas en la fabricación de boquillas, están encaminadas a la formación de gotas de mayor tamaño, mediante la introducción de aire en el interior de la boquilla por efecto venturi. Al formar gotas cargadas de aire, se evita su arrastre (Foto 4). El sistema más utilizado en las

boquillas para limitar la deriva, es el de inyección de aire, y a éstas a veces se les llama "boquillas antideriva".

Actualmente se están fabricando con inyección de aire, boquillas con dos orificios y portaboquillas especiales con salidas para dos chorros, con el fin de tratar en una pasada con dos abanicos y cubrir mejor el objetivo.

Los principales fabricantes de boquillas disponen en el mercado de diferentes tipos limitantes de deriva (Cuadro nº 2). Estas boquillas se fabrican en diferentes materiales (plásticos, acero y cerámica), y a precios muy variables.

FOTO 4. BOQUILLA ANTIDERIVA



Boquillas limitantes de deriva se pueden llamar a las de baja presión y a las de inyección de aire en abanico, doble abanico y cono hueco. A continuación en el cuadro nº 3, según el tipo de boquilla, se aconsejan diferentes presiones de trabajo y utilización teniendo en cuenta el tamaño de gotas, el riesgo de deriva y la acción del producto.

Aplicando un volumen de caldo de 200 l/ha, las boqui-

Cuadro 1. Boquillas Norma ISO.

Color	Calibre	Caudal l/min a 3 bars	Volumen l/ha a 6 Km/h	Volumen l/ha a 8 Km/h	Volumen l/ha a 12 Km/h
ROSA	075	0,3	60	40	30
NARANJA	01	0,4	78	60	40
VERDE	015	0,6	118	90	60
AMARILLA	02	0,8	158	120	80
LILA	025	1	197	150	100
AZUL	03	1,2	236	180	120
ROJO	04	1,6	316	240	160
MARRON	05	2	394	300	200
GRIS	06	2,4	474	360	240
BLANCO	08	3,2	632	480	320
AZUL CLARO	10	4	790	600	400
VERDE CLARO	15	6	1184	900	600
NEGRO	20	8	1566	1200	800

llas clásicas hacen mayor número de gotas y cubren mejor la planta, pero presentan el gran inconveniente de que la deriva es mayor a poca velocidad del viento, arrastrando muchas gotitas menores de 100 µm y más lejos de donde se hace el tratamiento.

Boquillas más adecuadas según productos fitosanitarios

Las boquillas que se deben utilizar en los tratamientos fitosanitarios dependen del modo de acción del producto con el que se va a tratar, sobre todo si esos productos pueden resultar peligrosos para cultivos colindantes, personas o el medioambiente.

Los productos en los tratamientos fitosanitarios que normalmente se están aplicando son de preemergencia (herbicidas) o postemergencia (herbicidas, fungicidas e insecticidas) con dos tipos de acción diferentes en la planta: Contacto y Sistémica. Según el tipo de acción el número de gotas por cm² será diferente y por tanto también el tamaño de las gotas para favorecer la cobertura y evitar derivas.

En el caso de los **herbicidas** hay

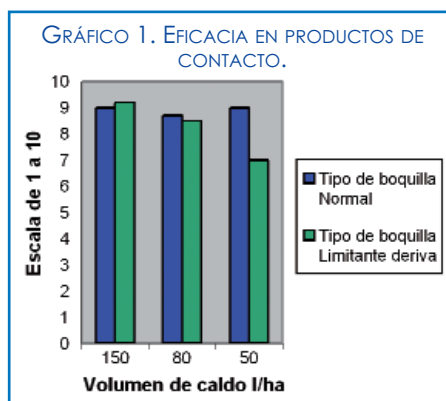
productos que se aplican en preemergencia y el tamaño de gotas debe ser grande (+ 400 µm) para evitar derivas, y repartidas homogéneamente. El producto se incorporará al suelo por el agua de lluvia o riego.

La eficacia de este tipo de productos depende menos del tamaño de gota o el volumen de caldo aplicado por hectárea que de la presencia de agua en el suelo y de la cantidad de arcilla y materia orgánica existente en el suelo. Luego la reducción de deriva debe ser el objetivo primero, recomendando boquillas de inyección de aire o limitantes de deriva.

Con los **productos de postemergencia de contacto**, la aplicación se hace sobre vegetación más o menos desarrollada, siendo el soporte de las gotas las hojas. La cubierta de la superficie por las gotas debe ser abundante, sin escorreduras, y homogénea debido a la poca movilidad que estos productos tienen en la planta. Por tanto, un volumen de caldo bajo con pocos impactos de gotas, o gotas gruesas, reducen la eficacia del producto fitosanitario.

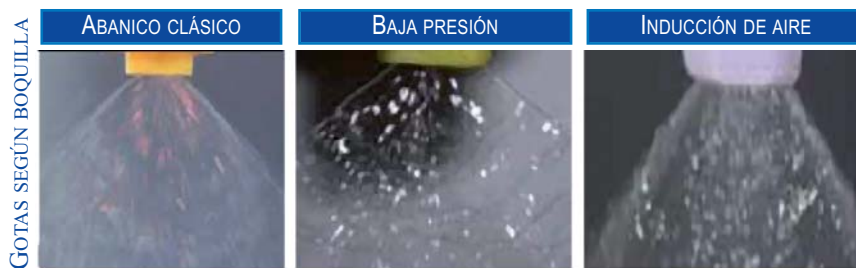
En el caso de **herbicidas de contacto**, se utilizará un tamaño de gotas menores para mojar mejor, sobre todo si las malas hierbas están poco desarrolladas o en cotiledones. Para estas aplicacio-

nes, las boquillas de inyección de aire no resultan las más aconsejadas cuando el volumen de caldo es inferior a 150 l/ha, como puede verse en el gráfico nº 1, donde se comparan tres volúmenes de caldo aplicados con boquilla normal y limitante de deriva.



Los productos **fitosanitarios de acción sistémica**, se comportan de forma diferente que los de contacto, ya que las gotas posicionadas en las hojas penetran con mayor o menor rapidez e intensidad en la hoja y su contenido es transportado por la savia. Este tipo de productos se puede aplicar con cualquier tipo de boquillas y de volumen de caldo de los ensayados. Teniendo en cuenta que la eficacia es la misma, se recomiendan las boquillas de inyección de aire, porque evitaremos la deriva de las gotas pequeñas, tendremos más tiempo para tratar y posicionaremos más cantidad de caldo en la planta manteniendo la eficacia de los tratamientos.

En el gráfico nº 2 se muestran diferentes herbicidas sistémicos ensayados por Arvalis, durante los años 2004, 2005 y 2006. Se observa que no ha habido dife-



Cuadro 2. Fabricantes y boquillas limitantes de deriva más usuales.

Fabricante	Baja presión	Inyección de aire	Doble abanico e Inyec. aire
Albuz	AXI	AVI	AVI TWIN
Hardi	---	INJET/MINI DRIFT	
Lechler	LU	ID/IDK	
Lurmark	VP-TIP	DRIFT BETA	
Nozal	---	ARX/RRX	
Teejet	XR/XRC	IA/TTI	QJ

Cuadro 3. Utilización, tamaño de gotas y deriva según tipos de boquillas.

Presión de utilización	2-3 bars	1,5 bars	1,5 a 6 bars
% de gotas < 100 µm (Albuz)	20 %	9 %	3 % a 3 bars
Riesgo de deriva	Alto	Medio	Bajo
Acción del producto:			
Contacto	Si	Si	Si
Radicular ó Sistémico	Si	Si	Si

rencias de eficacia utilizando boquillas de abanico tradicionales y las limitantes de deriva en los tres volúmenes de caldo ensayados.

Todos los productos sistémicos no se comportan igual. Por ejemplo, en el caso concreto del Glifosato, herbicida sistémico más utilizado, su comportamiento ha sido un poco diferente. Se ha ajustado muy bien a las boquillas de inyec-

ción de aire pero, sobre todo, donde ha marcado las diferencias significativas es en la reducción del volumen de caldo a 50 litros/ha, como puede verse en el gráfico nº 3.



EN RESUMEN, según los datos presentados de los ensayos analizados,

se puede aconsejar que en Navarra, donde normalmente tenemos viento "cierzo", cuando la velocidad esté por debajo de 8 km/h, es posible utilizar cualquier tipo de boquilla. De 8 a 20 km/h, utilizar las boquillas de inyección de aire para evitar derivas; con velocidades superiores a 20 km/h no tratar. Las boquillas limitantes de deriva se recomiendan en aplicaciones de preemergencia y para la aplicación de productos de acción sistémica, especialmente con el Glifosato. Con los productos de acción por contacto, se deben utilizar las boquillas limitantes de deriva con volúmenes de caldo superiores a 100 l/ha.

GRÁFICO 2. EFICACIA EN PRODUCTOS SISTÉMICOS.

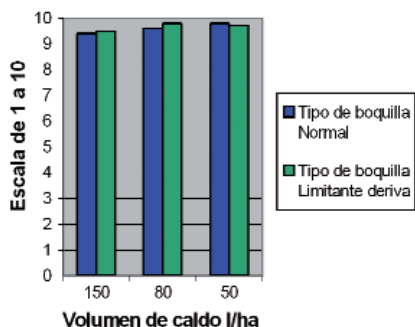
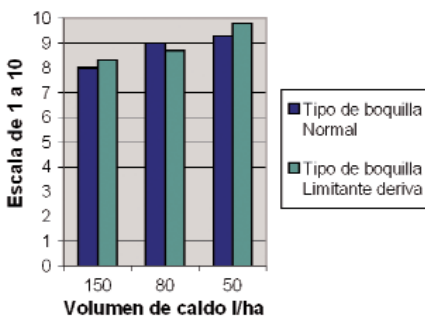


GRÁFICO 3. EFICACIA EN GLISOFATO.



Documentación: Arvalis. Maîtriser la pulvérisation: Quels paramètres pendre en compte?. Baziège 15 de novembre de 2007

AGRIAUTO REMON S.A.

CONCESIONARIO OFICIAL NEW HOLLAND

PARA LAS ZONAS NORTE Y MEDIA DE NAVARRA.

POL. IND. LA NAVA SN 31300 TAFALLA

Tfno.: 948 712401

C/ MAYOR Nº 1 31153 ENERIZ

Tfno.: 948 350040

TALLERES COLABORADORES:

Talleres Filemón Losantos
Talleres Busto Rambla
Talleres Garcia Aristu
Garage Sansiñena
Talleres Urrutia
Reparaciones Manuel Iriarte
Talleres Urzubi
Talleres J.J. Suescun
Talleres Elordi

Azagra Tfno.: 948 692134
Arroniz Tfno.: 948 537454
Artieda Tfno.: 948 883005
Elizondo Tfno.: 948 580406
Erro Tfno.: 948 768012
Arive Tfno.: 948 764120
Lecumberri Tfno.: 948 504241
Larraga Tfno.: 948 711669
Iraitzoiz Tfno.: 948 305045

