

# Prevención de la deriva en los tratamientos fitosanitarios

La aplicación de productos sanitarios genera un riesgo evidente de dispersión de sustancias peligrosas

*Imitar los riesgos de las aplicaciones fitosanitarias se ha convertido en una exigencia ineludible en el marco de una producción alimentaria segura y respetuosa con el entorno. En este contexto, la reducción de la deriva (fracción de producto no depositada sobre el objetivo) constituye una estrategia básica para todo tipo de aplicaciones realizadas mediante la técnica de pulverización.*

**Santiago Planas de Martí.**

Servicio de Transferencia de Tecnología.  
Departamento de Agricultura, Ganadería y Pesca.  
Generalitat de Catalunya.



**Figura 1.** Los tratamientos aéreos son los que disponen de un mayor potencial de deriva. Los riesgos de contaminación son muy elevados, especialmente en zonas de marismas. La prevención de la deriva debe, en este caso, extremarse.

La aplicación de productos fitosanitarios comporta la dispersión de sustancias capaces de originar problemas en el medio ambiente. La dispersión es consecuencia del fenómeno designado por deriva atmosférica y del traslado posterior del producto a través de otros agentes como las aguas superficiales. Al margen de problemas ambientales, la deriva reduce la eficacia de los tratamientos fitosanitarios e incrementa el riesgo de intoxicación de los aplicadores. En resumen, los efectos perjudiciales de la deriva son de orden ambiental, económico y toxicológico.

La deriva constituye la vía principal de contaminación. En tratamientos de plantaciones frutales y viñedos con pulverizadores asistidos por aire (hidroneumáticos), la deriva suele superar el 50% del producto distribuido. Sobre cultivos de bajo porte, en tratamientos ejecutados mediante pulverizadores de barra (hidráulicos), la deriva alcanza proporciones elevadas si las condiciones meteorológicas son desfavorables o si se adoptan velocidades de trabajo excesivas.

Los tratamientos aéreos realizados mediante avión o helicóptero son los que comportan un mayor potencial de deriva (**Figura 1**)

y, por consiguiente, precisan de condiciones operativas muy estrictas para prevenir problemas ambientales, especialmente cuando operamos en zonas de elevada sensibilidad (marismas, arrozales, proximidad a cursos de agua, espacios protegidos, zonas urbanizadas, etc...).

La deriva está constituida por gotas, especialmente las de pequeña dimensión, y también por partículas sólidas y vapor. Cuanto menor es el tamaño de las gotas de la pulverización, mayor es el riesgo de deriva. La evaporación de las gotas durante su traslado desde la boquilla hasta el objetivo tiene un efecto potenciador de la deriva ya que al reducirse el tamaño de las gotas se favorece la dispersión atmosférica.

Los riesgos que comporta la deriva junto a la especial sensibilidad existente con relación al empleo de productos agroquímicos está comportando que diferentes organismos internacionales e instituciones públicas tomen cartas en el asunto. Así, la Organización Internacional de Normalización (ISO) elabora en estos momentos dos normas técnicas rela-

cionadas con la deriva: Métodos de medida de deriva en campo (ISO/CD 12507) y Clasificación de pulverizadores y boquillas en función de su potencial de deriva (ISO/TC 23 SC 6 N330).

Por su parte, tres estados europeos, Reino Unido, Holanda y Suecia, disponen ya de reglamentaciones legales que especifican la dimensión de las bandas de seguridad (distancias) que obligatoriamente deben respetarse entre las zonas tratadas y las zonas vulnerables como cursos de agua, urbanizaciones, etc. (**Figura 2**).

## Soluciones técnicas

Al margen de las vías administrativas, la adopción de parámetros de trabajo correctos constituye una excelente medida preventiva. Así, se hace prohibitivo tratar en condiciones atmosféricas desfavorables (viento, temperatura elevada, humedad baja). Como norma general no debe tratarse con viento superior a 1 m/s, medido a la altura de las boquillas, y a temperaturas superiores a 25 °C y humedad

inferior al 50%. Tampoco deben adoptarse velocidades de trabajo superiores a los 7 km/h en cultivos de bajo porte y 5 km/h en cultivos arbóreos.

También, la innovación tecnológica en materia de pulverización acaba de aportar soluciones muy interesantes, encaminadas a la reducción de la deriva. Entre estas contribuciones destacan las siguientes:

- a) Los sistemas avanzados de asistencia de aire.
- b) Los túneles de reciclado.
- c) Los coadyuvantes.
- d) Las boquillas antideriva.

La industria de la maquinaria agrícola ha desarrollado, conjuntamente con centros públicos de I+D, diseños avanzados de pulverizadores asistidos por aire (Figuras 3 y 4) y de pulverizadores específicos para la aplicación en cultivos arbóreos (frutales y viñedo) equipados con un túnel de confinamiento y de un dispositivo de reciclado del producto (Figura 5). Ambos sistemas alcanzan resultados prácticos muy favorables, consiguiendo, en el caso de los túneles de reciclado, eliminar la deriva casi por completo. Al incrementar la proporción de producto depositado sobre el objetivo a tratar, la eficiencia del tratamiento se ve sensiblemente mejorada y, con ello, el control de plagas y enfermedades.

Sin embargo, la penetración de estos equipos en la agricultura real es, por el momento, escasa. Ello es debido al coste adicional que suponen estos equipos, a su mayor complejidad operativa y, en ocasiones, a las posibles dificultades de maniobra en la parcela.

Como excepción relevante, cabe destacar la incorporación progresiva de equipos hidroneumáticos con deflectores en los trata-

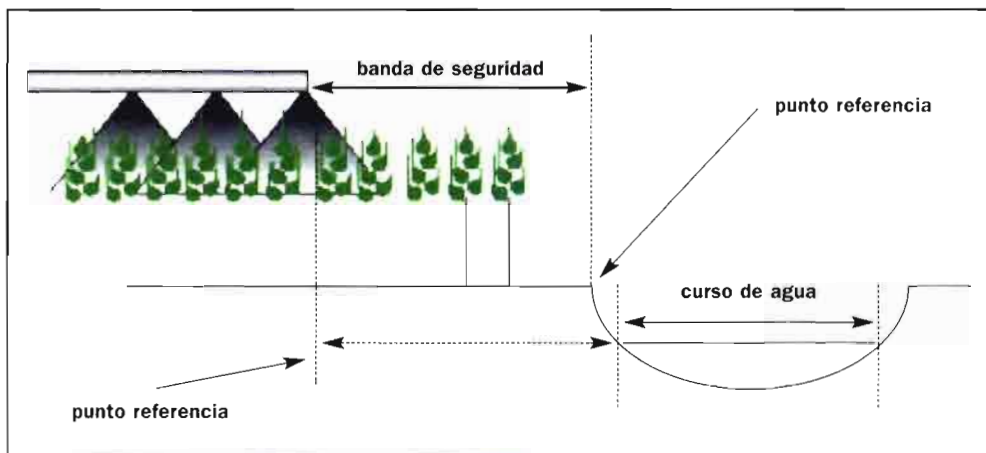


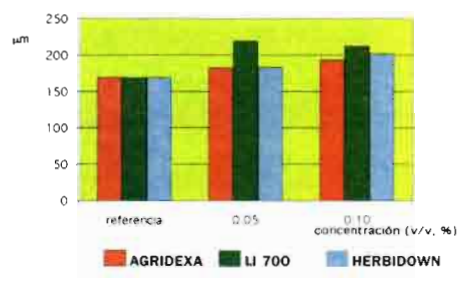
Figura 2. Posicionamiento de la banda de seguridad en una parcela limitrofe a un canal. La anchura de la banda varía en función de la peligrosidad del producto fitosanitario, de las condiciones meteorológicas y de las características del equipo de distribución (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Reino Unido).

mientos de plantaciones frutales intensivas y, ocasionalmente, al olivar y los cítricos. En el resto de situaciones, la adopción de los nuevos diseños queda restringida a empresas altamente tecnificadas que se ven obligadas a operar con mayores márgenes de seguridad. Este es el caso, por ejemplo, de las empresas de servicios a terceros que frecuentemente incorporan equipos para cultivos bajos con asistencia de aire de gran capacidad operativa.

## El empleo de coadyuvantes

Mucho más sencilla parece la generalización en el empleo de coadyuvantes en los tratamientos fitosanitarios ya que no comportan costes relevantes ni requieren conocimientos específicos de los operadores. La acción de los coadyuvantes se basa en su capacidad de

GRAFICO 1. Efecto de los coadyuvantes sobre la dimensión de las gotas (DV50) (CMA, 1998)



incrementar la dimensión de las gotas de la pulverización y, por consiguiente, de hacerlas menos sensibles a las condiciones atmosféricas. Ensayos realizados en el Centro de Mecanización Agraria (CMA) de la Generalitat de Catalunya demuestran el efecto beneficioso de tres coadyuvantes comerciales (Gráfico 1).



Figura 3. Pulverizador en campo. Actualmente existen pulverizadores con asistencia activa que reducen el grado de dispersión de la pulverización.



Figura 4. Pulverizador para plantaciones intensivas equipado con deflectores tangenciales. La dirección del flujo de aire limita la formación de deriva.



Figura 5. Túnel de pulverización para viñedo en espaldera. Permite operar simultáneamente sobre dos filas y eliminar casi por completo el efecto deriva (Centro de Mecanización Agraria).

Si bien, hoy por hoy, en España se trata de una práctica incipiente. En otros países, como en Estados Unidos, el empleo de coadyuvantes es frecuente en los tratamientos terrestres y especialmente en los tratamientos aéreos. Algunas experiencias prácticas en el ámbito de los tratamientos herbicidas avalan ya en nuestro caso el interés de los coadyuvantes. Cabe esperar en un futuro inmediato un empleo mucho más generalizado.

## Boquillas antideriva

Actualmente, las boquillas antideriva parecen ser el procedimiento más práctico. Si bien no permiten alcanzar los resultados del confinamiento de los túneles de reciclado, su

coste adicional insignificante y su efectividad hacen esperar que en poco tiempo sean instaladas en la mayor parte de equipos operativos accionados por tractor y en aeronaves.

Existen por el momento dos diseños recientes procedentes de la industria de boquillas de pulverización. Por un lado, las denominadas boquillas de baja deriva se caracterizan por la presencia en su interior de una cámara de expansión de la vena líquida (Figura 6). En segundo lugar, las boquillas de inyección de aire disponen de dos orificios laterales que conectan con el exterior. Se produce así un efecto Venturi que obliga a penetrar aire exterior. Finalmente, al contener mínúsculas burbujas, las gotas son de mayor dimensión (Figura 7).

En ambos casos las gotas producidas disponen de una dimensión sensiblemente superior a la de las boquillas estándar, haciendo que la pulverización sea mucho más robusta (menos sensible a los efectos de entorno) y, en consecuencia, disminuyendo la proporción de la deriva. Los resultados prácticos del empleo de las boquillas antideriva son altamente prometedores.

Diferentes fabricantes proveen indistintamente de modelos de boquillas de baja deriva y de inyección de aire, adaptables tanto a pulverizadores para cultivos de bajo porte (barras hidráulicas) como a pulverizadores para cultivos arbóreos con asistencia de aire (pulverizadores hidroneumáticos).

Los ensayos realizados recientemente por el Centro de Mecanización Agraria muestran que en tratamientos de cultivos de bajo porte son totalmente recomendables las boquillas de baja deriva y de inyección de aire. Ambos modelos proporcionan gotas de mayor dimensión, lo que comporta una reducción

GRAFICO 2. Dimensión de gotas ( $\mu\text{m}$ ) de los diferentes modelos de boquillas ALBUZ 11002 a 2 bar de presión (CMA, 2000)

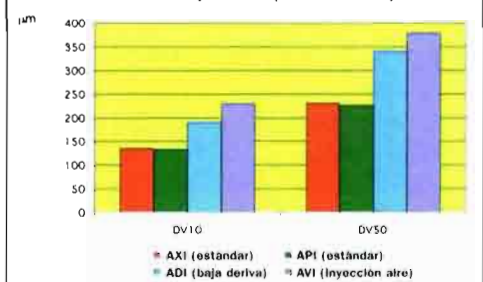


GRAFICO 3. Deriva de los diferentes modelos de boquillas ALBUZ 11002 a 2 bar de presión (CMA, 2000)

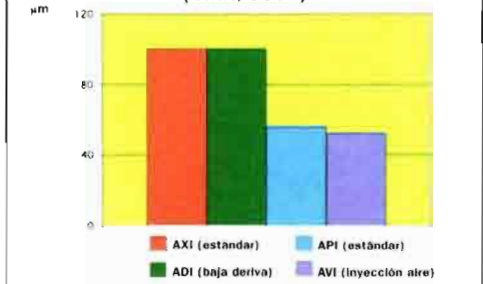
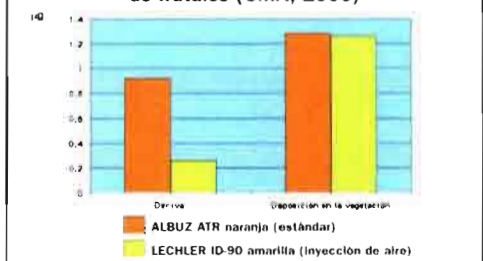


GRAFICO 4. Deriva y deposiciones relativas proporcionadas por boquillas estándar y boquillas de inyección de aire en el tratamiento de frutales (CMA, 2000)



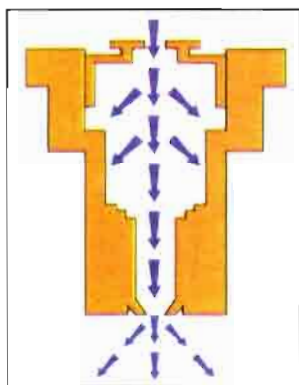
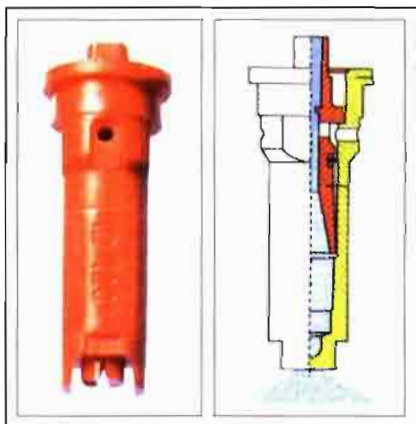


Figura 7. Boquilla de inyección de aire. La entrada de aire por los orificios laterales da a lugar a la formación de gotas con burbujas que incrementan su tamaño.

► Figura 6. Boquilla de baja deriva. Puede observarse la precámara de expansión del fluido que permite la formación de gotas de mayor dimensión, menos sensibles a la deriva.



próxima al 50% de la deriva medida en el borde de la parcela tratada (Gráficos 2 y 3).

Igualmente, en el tratamiento de plantaciones frutícolas mediante pulverizador hidroneumático, las boquillas de inyección de aire reducen sensiblemente la deriva, sin que se vea afectada en absoluto la deposición de producto sobre la vegetación tratada (Gráfico 4).

### Recomendaciones

La exigencia de una producción agrícola segura y más respetuosa con el medio ambiente obliga al empleo generalizado de los diferentes sistemas de prevención de deriva. Dicha exigencia puede verse acentuada con la entrada en vigor de reglamentaciones sobre prevención de riesgos ambientales similares a las vigentes en otros países.

Siempre que sea posible, cabe adoptar las diferentes soluciones constructivas disponibles hasta el momento como son los pulverizadores con sistemas avanzados de asistencia de aire y los túneles de reciclado.

Independiente de esta solución, debe profundizarse en la experimentación en parcela con productos coadyuvantes añadidos al caldo de pulverización, a la vista de los datos procedentes de ensayo en laboratorio y de la experiencia favorable de otros países.

Pero, hoy por hoy, las boquillas antideriva (baja deriva e inyección de aire) destacan por su practicidad y eficacia comprobada. Desde un punto de vista económico, estos modelos de boquillas son igualmente interesantes. Su coste adicional, con relación a los modelos estándar, es insignificante. Por todo ello, es totalmente recomendable su empleo para todo tipo de tratamientos y cultivos. ■

### BIBLIOGRAFÍA

Baeker G. (1993) Recent developments in recycling techniques for application in tree and bush crop. Proc.Int. Symp. Pesticide Application. ANPP - BCPC. Strasbourg. pp. 331-340.

Doruchowski G. (1993) Use of túnel sprayers in orchards and berry plantations. Proc.Int. Symp. Pesticide Application. ANPP - BCPC. Strasbourg. pp. 281-288

Miralles A., Polveche V. (1998) Effects of the agrochemical products and adjuvants on spray quality and drift potential. Proc. 5 Int. Symp. on Adjuvants for Agrochemicals. Vol. I 426-432.

Planas S., Solanelles F., Fillat A (2000) Challenges of recycling tunnel sprayers (RTS) in mediterranean vineyards and fruit orchards. AgEng Conference. Warwick. 8 pp.

## LA GAMA MÁS AMPLIA DE ABONADORAS



## REMOLCADAS



## SUSPENDIDAS



# SOLA

MAQUINARIA AGRÍCOLA SOLA, S.L.

Ctra. de Igualada, s/n.

Tels. 93 868 00 60 - Fax 93 868 00 55  
08280 CALAF (BARCELONA) SPAIN

e-mail:sola@sefes.es