



La demostración de maquinaria tuvo lugar en La Grajera con la asistencia de numeroso público.

# Nuevas técnicas de aplicación de productos fitosanitarios

La demostración celebrada en La Grajera muestra las últimas novedades en maquinaria de tratamientos fitosanitarios

Texto y fotografías: *Juan Bautista Chávarri, Damián Rodríguez, Satorio González y Raquel Villar*  
Sección de Medios Tecnológicos

El marco de competencia en que se desenvuelve la agricultura de nuestros días, la necesidad de producir los alimentos seguros y de calidad que demandan los consumidores y, al mismo tiempo, asegurar la mayor protección a las personas y al medio ambiente, exigen racionalizar al máximo el empleo de productos fitosanitarios y extremar las medidas de precaución en lo que se refiere a su manejo y aplicación.

En esta línea, se celebró el pasado 22 de julio, en la Finca de La Grajera, la III Demostración Internacional de Nuevas Técnicas de Aplicación de Fitosanitarios, convocada por la Dirección General de Agricultura del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, con la colaboración del Gobierno de La Rioja, a la que asistieron unas 2.000 personas.

Desde el punto de vista de la eficiencia de las aplicaciones fitosanitarias, uno de los principales objetivos es ajustar la dosis y minimizar las pérdidas en el proceso de aplicación. En este sentido hay que reconocer que en los últimos años se ha observado un claro avance en aspectos críticos como el direccionamiento del aire en las boquillas de las máquinas, el diseño de sistemas deflectores, los túneles de reciclado, la regulación electrónica de la dosis, etc., y es aquí donde las demostraciones de maquinaria en campo han sido un acicate constante a todo este tipo de mejoras e innovaciones tecnológicas.

### Novedades y tendencias

Los aspectos más importantes en los que se quiere incidir con la maquinaria participante en la demostración son:

- control electrónico de los diferentes sistemas,
- nuevas boquillas en el control de la deriva,
- túneles de pulverización,
- dispositivos de limpieza de los componentes de la máquina,
- sistemas de control de los componentes.

Uno de los grandes problemas que los sistemas de aplicación de tratamientos fitosanitarios quieren erradicar, mediante la incorporación de equipos innovadores, son las causas que generan las pérdidas de producto en el momento de su distribución por su efecto negativo en el medio ambiente y en la pérdida económica que representa.

Estas pérdidas se deben generalmente al empleo de presiones y volúmenes de aire y agua no idóneos y a la utilización de equipos poco funcionales y obsoletos.

En este sentido, los constructores van encontrando soluciones a estos pro-

blemas y en las nuevas máquinas se van a apreciar novedades en los siguientes aspectos:

1. Sistemas de recuperación de producto
2. Sistemas que traspasan la vegetación con la menor deriva posible.
3. Sistemas de antideriva (Twin)
4. Equipos capaces de distribuir el producto solamente en presencia de vegetación
5. Sistemas que incrementan la seguridad del operario
6. Sistemas de autolimpieza con recogida de producto sobrante
7. Incorporación de sistemas informáticos en los equipos
8. Sistemas de protección de las máquinas.

**Sistemas para la recuperación de producto.** Las soluciones constructivas que se proponen en este sentido contemplan el empleo del sistema de túnel, que consiste básicamente en encerrar la vegetación durante la fase de distribución del producto fitosanitario. Además incluye las siguientes novedades:

- **Empleo de deflectores**, utilizados fundamentalmente en equipos provistos de ventilador de tipo tangencial y que consisten en el empleo de una pared reflectante con forma arqueada al otro lado de la vegetación que desvía el chorro hacia la pared vegetativa.
- **Empleo de colectores.** En este caso, el producto pulverizado por las boquillas que ha traspasado la vegetación es recogido por una pared colectora y enviado de nuevo al depósito principal.

**Equipos capaces de distribuir el producto solamente en presencia de vegetación.**

Se trata de pulverizadores capaces de distribuir el producto solamente en presencia de material vegetal.

**Incorporación de sistemas informáticos en los equipos:** sistemas para adecuar automáticamente el chorro a la planta a tratar y mandos a distancia que regulen con exactitud la funciones encomendadas.

Como aspecto novedoso, es preciso resaltar la importancia de la participación de un equipo de inspección técnica para las diferentes máquinas de tratamientos, dado que disponer de una máquina que funcione de modo correcto es una de las premisas necesarias para poder garantizar un buen resultado fitosanitario; al mismo tiempo se traduce en menores pérdidas de producto y, por tanto, en una reducción de la contaminación al mismo tiempo que un ahorro económico.

En este sentido, es interesante observar que estos controles van a ser obligatorios en un futuro, especialmente en colectivos sometidos a exigencias reglamentarias como producción integrada, agricultura ecológica, etc, en donde la implantación de inspecciones obligatorias de los pulverizadores accionados por tractor es ya una realidad.

Por otra parte, se está redactando la norma EN 13790 que vendrá a establecer un procedimiento armonizado para la inspección de los equipos en uso y sometido a idénticas exigencias al conjunto de las explotaciones europeas.

Por último hacer mención a la ley de Sanidad Vegetal recién aprobada por el Consejo de Ministros en donde se abre la posibilidad de que se establezca con carácter general el registro obligatorio de los equipos de tratamientos y la exigencia de determinados requisitos de carácter técnico mediante inspecciones periódicas.

**Tabla 1.** Sistemas de pulverización

Tipo	Denominación del equipo	Causa	Aportación de energía	Transporte de gotas
Hidráulica	Pulverizador hidráulico	Presión del líquido a través de un pequeño orificio	Bomba	Energía cinética de las gotas
Hidroneumática	Pulverizador hidroneumático o Atomizador	Presión del líquido y corriente de aire	Bomba y ventilador de flujo axial	Flujo de aire
Neumática	Pulverizador neumático o Nebulizador	Depresión y choque de una corriente de aire a gran velocidad	Turbina	Flujo de aire



## Sistemas de pulverización

Aunque existen distintos métodos de aplicación de fitosanitarios según sea la materia activa sólida (espolvoreo), líquida (pulverización) o gaseosa (fumigación), centraremos la atención en los pulverizadores por ser los más empleados y exponemos a continuación los distintos tipos.

### 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. El tamaño de gota oscila entre 250 y 1.000 micras.

### Atomizadores

También conocidos como pulverizadores hidroneumáticos.

La formación de gotas se debe a una diferencia de presiones. El transporte se produce por una corriente de aire, la cual influye en el tamaño de las gotas, que oscila entre 100 y 400 micras.

Es un sistema menos sensible a la deriva, evita la evaporación y los efectos debidos a la elevada temperatura. Además, mejora la penetración del producto en el cultivo gracias a la agitación producida por la corriente de aire.

#### Novedades:

Los nuevos pulverizadores que poseen colectores individuales o multiboca mantienen el mismo sistema “hidroneumático” que los clásicos, pero con una distribución localizada.

El aire sale por unos orificios distribuidos a lo largo de la carcasa; sobre estos orificios se acoplan tubos, direccionables y flexibles, que terminan en unas salidas orientables, en cuyo interior se encuentran los portaboquillas. El líquido llega de manera independiente hasta los portaboquillas, conducido por unos conductos procedentes del depósito de alimentación. La limitación de estos equipos se presenta en su altura por lo que están recomendados para la aplicación en cultivos de porte medio, por ejemplo, viñedos.



Equipo antiguo de atomizador (arriba) y el nuevo, que mejora la penetración del producto en el cultivo.



Equipos de pulverización utilizados en la demostración de Maquinaria

**PULVERIZADORES NEUMÁTICOS**

MODELO	CAPACIDAD	BOMBA	DEPÓSITO	ADICIONAL	LAVAMANDOS	AGITACIÓN	FILTROS	VENTILADOR	TRANSPORTE
SUPAIR 1500	1500	APS 51 PISTON	POLIETILENO	SÍ	16	HIDRÁULICA	1 LLENADO 1 ASPIRACIÓN 1 DESCARGA	Diámetro 560	ARRASTRADO
PULSAR 1200	1200	PM 150 PISTON/MEMBRANA		70	16	HIDROMECAÁNICA		Diámetro 560	ARRASTRADO
MERCURY	1000/3500	363 DIAFRAGMA	POLIETILENO	60	15	HIDRÁULICO		Diámetro 540	ARRASTRADO

**PULVERIZADORES HIDRONEUMÁTICOS**

MODELO	CAPACIDAD	BOMBA	DEPÓSITO	ADICIONAL	LAVAMANDOS	AGITACIÓN	FILTROS	VENTILADOR	TRANSPORTE
RADIANT X4	1000/2000								
SELEC-E	1500	AR 1064 MEMBRANA	POLIÉSTER	55		HIDROMECAÁNICA	1 LLENADO 1 ASPIRACIÓN 1 DESCARGA	Diámetro 750/800/900	ARRASTRADO
ZENIT	600	PS3N/102 PISTÓN/MEMBRANA	POLIETILENO	60	15	HIDRÁULICA	1 LLENADO 1 ASPIRACIÓN 1 DESCARGA	Diámetro 750	SUSPENDIDO
MAJOR-C2	2000	3PC PISTÓN	POLIÉSTER	SÍ	SÍ	HIDROMECAÁNICA			ARRASTRADO
TECNOVID 2000	2000	AR 1064 MEMBRANA	POLIÉSTER			HIDROMECAÁNICA	1 LLENADO 1 ASPIRACIÓN 1 DESCARGA	Diámetro 470	
ZEFIR-S 1500	1500	BETTA 110 PISTON	POLIETILENO	205	16	HIDRÁULICO	1 LLENADO 1 ASPIRACIÓN 1 DESCARGA	Diámetro 500	ARRASTRADO
TRONIC V-2									
TRONIC V-4									

**Nebulizadores**

También llamados pulverizadores neumáticos.

La formación de gotas se debe a su choque con una corriente de aire de 80-160 m/s, no existe boquilla, en su lugar existe un estrechamiento brusco del orificio de salida, donde aumentan

presión y velocidad por el efecto Venturi. El tamaño de gota oscila entre 40 y 200 micras. Las ventajas de este sistema son su poca deriva y la buena penetración en el cultivo.

**Novedades:**

1. Una repartición óptima:
  - sobre y dentro de la vegetación,

- sobre y dentro de la zona del racimo,
- gestión razonada de gasto/hectárea, y
- sistema antigoteo.

**2.** Una pulverización entre líneas:

- deriva muy limitada,
- evaporación casi nula,

**3.** Una pulverización localizada:

- pérdidas casi nulas,
- utilización óptima de dosis de producto,
- menos residuos fitosanitarios en la vendimia.

**4.** Amplio rango de potencias y equipamientos que permiten una perfecta adaptación a las características del cultivo.

**5.** Los brazos permiten una cobertura de excelente calidad en contacto con la vegetación. Los difusores, adaptados a la potencia de la turbina, son obturables a voluntad, en aire y en líquido.

**6.** El control y la potencia de la turbina permiten al equipamiento (difusores y cañones) realizar una nebulización de calidad para facilitar un máximo de impactos perfectamente repartidos sobre la vegetación a proteger.



Nebulizador.

## Otros equipos innovadores

Además de los pulverizadores, participaron en la muestra de maquinaria otros equipos que hemos considerado interesante reseñar por su carácter innovador.



### Pulverizador

Marca: Amp Sprayers

- Capacidad 50 litros.
- Suspendido para vehículo APV o tractor.
- Regulación electrónica proporcional al avance, ordenador Teejet.
- Sistema de aplicación de herbicida en plena vegetación de la viña, mediante campanas rotativas protectoras.

### Espolvoreador

Marca: Teyme

Modelo: DTSA-600 INOX

- Capacidad de la tolva 600 litros.
- Labor que realiza: tratamientos en polvo para la viña, en especial azufre, dosificador por sinfin de velocidad variable hidráulicamente y kit de palas interiores para evitar apelmazamiento.

### Túnel de pulverización

Marca: Rapid Iberia

Modelo: LIPCO Túnel TSG-A1/A2

• Medidas:

- longitud de la pared del túnel: 1,25 m,
- altura del túnel: 2.20 m,
- anchura del túnel: hasta 1.20 m,
- anchura entre hileras: 1.75-3.00 m.

- Interés: la técnica de fumigación reduce el vértigo de líquido contaminante al suelo en un 90%. Con el sistema de reciclado disminuye el consumo de fumigante por hectárea, en un 35 ó 40% de fumigante de media al año.



### Equipo de inspección técnica de máquinas de tratamientos

Marca: AAMS

Modelo: GEOTRACK

Estos equipos permiten conocer el estado de las boquillas, su caudal y presión de trabajo, así como el régimen de funcionamiento de los equipos de tratamientos fitosanitarios. Los datos quedarán registrados y posteriormente volcados a un PC para la realización de informes técnicos. En definitiva, se trata de realizar inspecciones técnicas de equipos fitosanitarios.

• Componentes:

- Caja de pruebas completa para equipos de tratamientos compuesta de cronómetro, caudalímetro e indicador digital.
- Comprobador de boquillas electrónico S001, mide el caudal de las boquillas.
- Comprobador de bombas, caudal y presión, determina el caudal de las bombas y los contadores de presión.
- Caudalímetro mecánico de boquillas.
- Comprobador de manómetros, verifica todo tipo de manómetros instalados en los equipos.
- Escáner para el equipo completo, evalúa la distribución de los productos mediante equipos de barras.
- Medidor de pérdidas de presión.

### Chasis autopulsado con equipo de tratamiento

Marca: C.N.H. Maquinaria Spain, S.L.

Modelo: New Holland VL620 con Berthoud Speedair VL 2500

New Holland y Berthoud han desarrollado de forma conjunta una máquina que representa una simbiosis entre vendimiadora y equipo para tratamientos fitosanitarios. De esta forma se consigue alargar el tiempo productivo de la máquina.

Una vez realizada la tarea de vendimiar se puede retirar el tren de vendimia, y colocar de forma sencilla y rápida el conjunto de pulverización.

Todas las tareas de control del equipo de tratamiento vienen incorporadas en el monomando de funcionamiento de la máquina.

Estas nuevas máquinas permiten además incorporar de la misma forma cualquier implemento delantero, como prepodadoras, despuntadoras, etc.

- Características técnicas de New Holland VL 620:
  - Motor de 6 cilindros con 6750 c.c. con turbo intercooler.
  - Depósito de combustible de 260 litros.
  - Tracción a las cuatro ruedas, con sistema de antipatinamiento permanente.
  - Dirección hidrostática de 90 grados de giro.
  - Velocidad constante de motor.
  - Cabina suspendida, presurizada, con aire acondicionado, asiento con compresor neumático, volante regulable y cámara de retrovisión.
  - Mando multifunción.
  - Chasis autoportante.
- Características técnicas de Berthoud Speedair VL 2500:
  - Chasis monobloque protegido con pintura de poliéster.
  - Cubas de polietileno de alta densidad. La principal de 2.500 litros, depósito de autolimpieza de 220 litros, y depósito sanitario de 20 litros.
  - Ventilación centrífuga cerrada de hélice con distribución de aire integrada y aspiración alta hacia delante.
  - La bomba es de membrana.

