

## **Alternativas Tecnológicas para la Aplicación de Fitosanitarios.**

**Ing. Agr. EspMec. Agr. Ramiro E. Cid – Instituto de Ingeniería Rural – INTA Castelar.**

### **Introducción:**

*La adopción de nuevas tecnologías debiera estar ligada a un previo y exhaustivo análisis de los costos y de los beneficios de las mismas y, solamente cuando los segundos superan objetivamente a los primeros, se debiera proceder a su acceso y a su utilización.*

*Es preciso tener en cuenta, además, que la enorme mayoría de los trabajos de aplicación de fitosanitarios son llevados a cabo, en nuestro país, por empresas contratistas que brindan este servicio a terceros. Ello debiera redundar en una mayor aplicación del criterio mencionado en el párrafo anterior ya que, a diferencia de los productores que realizan sus propias aplicaciones a la par de muchas otras actividades, en el caso de los contratistas, ésta es su labor principal y a la cual deben prestar toda su atención y la esperanza de mejorar en calidad y cantidad.*

*Ante la opción de adoptar una nueva tecnología se espera obtener beneficios. Algunos de ellos pueden ser:*

- *Crecer en cuanto a capacidad de trabajo incrementando de tal manera a la rentabilidad de la empresa.*
- *Reducir los costos de la tecnología actual con el mismo objetivo.*
- *Brindar un servicio de mayor calidad de manera tal que permita fidelizar el servicio brindado a los actuales clientes y poder incorporar a otros nuevos.*
- *Simplificar determinadas tareas.*

*Sin embargo, muchas veces esta adopción puede estar condicionada por otros factores, entre los cuales podemos mencionar.*

- *La actitud más o menos conservadora de quien debe adoptarla.*
- *El reducido tamaño de muchas empresas que dificulta el acceso a tecnologías de costo elevado. En estos casos suele esperarse a que el costo disminuya con el paso del tiempo.*
- *Complejidad de la nueva tecnología y su relación con la capacidad de los operarios para comprender y utilizar el nuevo sistema.*
- *La posibilidad de poder observar la nueva tecnología en funcionamiento y, mejor aún, poder probarla personalmente.*
- *La compatibilidad con el sistema tecnológico actual.*
- *Las eventuales dificultades que pueden suceder entre el periodo de transición hacia la nueva tecnología.*

*Así, muchas veces será conveniente contar con la opinión de un profesional que pueda brindar asesoramiento de manera absolutamente desligada en cuanto a intereses de venta.*

*Hechas estas salvedades se describen a continuación los últimos adelantos en tecnología de aplicación de fitosanitarios, sin llegar a un nivel de análisis de su funcionamiento efectivo a campo. Los dos primeros ya están disponibles comercialmente en Argentina, cosa que no sucede con las restantes.*

**a) Sistema de monitoreo de flujo Sentry 6140 TeeJet.**

*Es un sistema que permite al operario contar con dos informaciones de suma importancia en cada momento de la aplicación: conocer permanentemente el tamaño de las gotas que se están produciendo y saber si hay algún pico cuyo caudal está desviado del esperable, ya sea por pastillas deficientes, obstrucciones o falta de presión en algún sector del botalón. Para informar sobre el primer punto se debe cargar en el sistema que tipo de pastilla y de qué caudal se está utilizando y en base a la presión de trabajo se determina el tamaño de las gotas. Para el segundo punto cuenta con un microcaudalímetro en cada pico que alerta sobre variaciones en el caudal, ya sea por exceso o por defecto. Para ello en la pantalla se marca una alerta indicando qué número de pico es el afectado. Una pulverizadora autopropulsada con este equipamiento ya fue presentada por PLA S.A. en exposiciones.*

**b) Sistemas combinados de Modulación por Ancho de Pulsos (PWM) y presión de trabajo.**

*Ya se comercializan en el mercado argentino dos equipos que responden a esas características: el DynaJet, de TeeJet, y el HawkEye, de Raven.*

*Hay que aclarar, en primera instancia que es PWM. En cada pico pulverizador, en lugar del antigoteo se coloca una electroválvula que, de manera sumamente rápida (10 ciclos/segundo), puede abrir y cerrar el paso del caldo de pulverización, pudiendo regular el caudal de salida en diferentes porcentajes del caudal máximo de la pastilla, entre el 100% (válvula permanentemente abierta y, aproximadamente, el 15% del valor total. Esto permite variar ampliamente la tasa de aplicación con la enorme ventaja de que se mantiene la presión de trabajo y, por lo tanto, el tamaño de gotas elegido para la aplicación.*

*Además, el sistema permite “absorber” las variaciones de velocidad en la aplicación ya que la relación caudal máximo/caudal mínimo varía entre 6:1. Llevado a la práctica, a modo de ejemplo, permite un trabajo eficiente entre 25 y 4 km/hora.*

*El sistema utiliza una única pastilla diseñada especialmente con este propósito. Así, el caudal queda regulado mediante PWM y el tamaño de las gotas es definido mediante la presión de trabajo. La combinación de PWM y presión es manejada mediante una “computadora de pulverización” especial. Así, desde la cabina de la pulverizadora, sobre la marcha, y sin necesidad de cambiar de pastilla se pueden optar, entre otras, por las siguientes alternativas de aplicación.*

- *Mantener constante la tasa de aplicación, como con cualquier computadora convencional, pero en un rango de variación de velocidades mucho mayor.*

- *Modificar las tasas de aplicación sobre la marcha según las necesidades de cada sitio específico, como por ejemplo, en manchoneos de malezas, manteniendo el mismo tamaño de gotas.*
- *Modificar el tamaño de las gotas producidas ante situaciones de diferente necesidad de penetración en el cultivo, manteniendo el mismo caudal de aplicación.*
- *Mantener constante el mismo tamaño de las gotas aún ante variaciones importantes de velocidad.*
- *Lograr una distribución homogénea cuando se debe trabajar en curvas modificando el caudal pico a pico (solamente en los equipos más avanzados).*
- *Corte por sección, pero a nivel de pico por pico.*

**Las siguientes innovaciones aún no se encuentran disponibles comercialmente en el país y fueron presentadas en Agritechnica 2015, en la ciudad de Hannover, en Alemania.**

**c) Sistema Ama Spot (AmazonenWerke)**

*Se trata, en principio, de un nuevo sistema de detección para aplicación localizada de herbicidas sobre malezas en barbechos, con el consiguiente ahorro de agroquímicos y menor contaminación del ambiente. Si bien ya existen en nuestro mercado un par de modelos de este tipo de sensores, este presenta algunas diferencias que se traducen en ventajas comparativas:*

- *Cada pico trae incorporado un sistema de PWM que permite regular el caudal. Así es posible manejar, con una única barra de pulverización un caudal de aplicación de base y refuerzos ante la presencia de malezas.*
- *Además, el sistema tiene un tiempo de respuesta sumamente rápido, lo que permite trabajar hasta 20 km/hora detectando malezas de un centímetro cuadrado.*
- *El mismo sensor maneja 4 picos de manera independiente para cada uno de ellos.*

**d) Sistema de carga de producto EasyFlow (Agrotop).**

*Es un sistema de carga de los fitosanitarios que hace prácticamente imposible el contacto con los mismos por parte del operador. Además, asegura que no haya escapes de agroquímico en el sitio de carga, por lo que brinda seguridad tanto para el operario como para el ambiente. Como ventaja complementaria consta de un muy preciso sistema de medición que permite cargar exactamente la cantidad necesaria.*

*Si bien el sistema ya había sido presentado anteriormente, fue mejorado de manera tal que se adapta a todo tipo de envases y se incorpora el sistema de medición mencionado.*

*Sería muy deseable que, en el futuro, este sistema fuera reemplazando a los mixer de carga lateral tradicionales en forma paulatina.*

**e) Inyección Directa sin demora en tiempo de respuesta (Herbert Dammann GmbH)**

*Si bien los sistemas de Inyección Directa han sido utilizados, aunque no en forma masiva, desde hace ya más de 10 años, siempre presentaron el serio inconveniente de tener una alta demora en el tiempo de respuesta. Esto los inhabilitaba para aplicaciones a dosis variable en aplicaciones de precisión.*

*Esta nueva alternativa permite eliminar este problema reduciendo a un mínimo este tiempo y manteniendo el caudal dentro de una variación aceptable de +/- un 5% sobre la aplicación esperada. El exceso de caldo de pulverización que se encuentra en las tuberías se deriva hacia un tanque auxiliar para ser diluido y luego aplicado de acuerdo con lo que establecen las BPA.*

*El tanque auxiliar se obtiene por la división del tanque de carga en cinco compartimentos que permiten el uso de hasta tres agroquímicos en forma simultánea.*

#### **f) Sistema de control del botalón (Horsch Maschinen GmbH).**

*Años atrás aparecieron en nuestro país sensores ultrasónicos que, colocados en el botalón, regulaban la altura del mismo para una correcta aplicación. Hoy, debido a una serie de inconvenientes han caído en desuso.*

*Lo novedoso del sistema es que, en este caso, el detector es un scanner laser que se ubica al frente y cercano al techo de la cabina de la pulverizadora, que examina unos 20 metros a cada lado de la cabina y unos 15 metros al frente de la misma sobre la marcha. Así, automáticamente, el botalón puede ser bajado en zonas de pobre crecimiento del cultivo o elevado en sitios con mayor vigor de crecimiento.*

*Además, ante la presencia de un obstáculo, el mecanismo “decide” si es suficiente con elevar el botalón para evitarlo o si, debido a la magnitud del mismo, se debe frenar al equipo.*

#### **g) Pastillas IDTA Air Injector de doble abanico plano (Agrotop)**

*Año a año ingresan al mercado nuevas pastillas de pulverización que muy rara vez alcanzan difusión masiva. Sin embargo, se ha creído necesario analizar este modelo ya que presenta una serie de características que la diferencian del resto.*

*En primer lugar, si bien es un doble abanico, los mismos son asimétricos. El abanico delantero tiene un ángulo de 120° y uno de 30° de salida del líquido en relación con la vertical, erogando el 60% del caudal total. En tanto, el abanico trasero tiene un ángulo de 90° y de 50° en relación a la vertical, erogando el 40% restante.*

*Además, el abanico delantero produce gotas más finas, con mayor penetración y cobertura, en tanto que el trasero produce gotas más gruesas con menor riesgo de deriva y que brindan, además, una suerte de barrera protectora hacia las gotas delanteras. Según los fabricantes, con esta pastilla se logra hasta el doble de cobertura, a igual caudal, que con las convencionales de abanico simple e inducción de aire.*

*Una última característica de la pastilla es que presenta una tapa en su cuerpo que permite, al retirarla, efectuar fácilmente la limpieza ante una obstrucción en la misma, inclusive trabajando con guantes.*

#### **Consideraciones finales:**

*Solamente dos de las innovaciones mencionadas están comercialmente disponibles en Argentina. Sin embargo, ninguna de ellas ha alcanzado difusión relativamente masiva. Ello dependerá de los beneficios esperables y limitaciones mencionadas en la introducción.*

*Lamentablemente y, justamente debido a su escasa accesibilidad, no se ha podido evaluar a campo a ninguno de estos adelantos tecnológicos, lo cual hubiera enriquecido esta información.*

## **Referencias:**

[http://www.teejet.com/literature\\_pdfs/bulletins/B113\\_Sentry\\_6140.pdf](http://www.teejet.com/literature_pdfs/bulletins/B113_Sentry_6140.pdf)

[http://www.teejet.com/literature\\_pdfs/bulletins/B118\\_DynaJet\\_Flex\\_7120.pdf](http://www.teejet.com/literature_pdfs/bulletins/B118_DynaJet_Flex_7120.pdf)

<http://ravenprecision.com/products/application-controls/hawkeye-nozzle-control-system/>

<https://www.agritechnica.com/de/innovation-award/neuheiten-2015/>

<http://www.agrotop.com/en/spray-technology/news/news-single/easyflow/98ab7fcf94ac8b2cea8d1ab9f67cc9a7/>

<https://www.tradefarmmachinery.com.au/product-news/1511/agritechnica-2015-horsch-presents-boomsight-intelligent-boom-control-system>

[http://www.lechler.de/Products/Agriculture/Nozzles-for-Broadcast-Spraying/Asymmetrical-twin-flat-spray-air-injector-nozzles-IDTA/-cbCmV\\_AAABICsAAAFR2b8mLGHM-en\\_US](http://www.lechler.de/Products/Agriculture/Nozzles-for-Broadcast-Spraying/Asymmetrical-twin-flat-spray-air-injector-nozzles-IDTA/-cbCmV_AAABICsAAAFR2b8mLGHM-en_US)