

INCREMENTO DE LAS HERRAMIENTAS DE AGRICULTURA DE PRECISIÓN. MAYOR AUTOMATISMO Y PRECISIÓN PARA LA SUSTENTABILIDAD DEL AMBIENTE PRODUCTIVO

Fernando Scaramuzza, Diego Villarroel, Juan P. Velez
EEA INTA Manfredi, CR Córdoba

Prácticamente a 20 años de lo que fue el comienzo de la adopción o lo que fueron las primeras incorporaciones de herramientas de Agricultura de Precisión se observa una fuerte participación de las empresas nacionales en la oferta de equipos tecnológicos. A pesar de que en un momento las empresas nacionales marcaron un fuerte efecto en la adopción tecnológica, en los últimos años, debido a las nuevas reglas del mercado, se aprecia el resurgimiento de las marcas multinacionales como competidoras en muchos de los rubros que habían sido cubiertos por las firmas de nuestro país. No obstante, es importante remarcar que la gran mayoría de los productos desarrollados en Argentina están bajo los mismos estándares de calidad que cualquier competidor extranjero.

Respecto a la adopción tecnológica propiamente dicha, se observa que hay segmentos que en pocos años lograron consolidarse y hoy son herramientas que están incorporadas a la maquinaria agrícola, tal es caso de los banderilleros satelitales, los monitores de siembra y los monitores de rendimiento entre los más destacados.

Por otro lado, también hay que analizar que el crecimiento general de toda la tecnología, lo destacan al mismo tiempo las tecnologías jóvenes, las que llevan poco tiempo en el mercado, como lo son los cortes automáticos de secciones en pulverización o siembra o cuerpo por cuerpo y pico a pico en los mismos implementos. Sin duda estas nuevas tecnologías han cobrado importancia e interés por parte de sus usuarios debido a la posibilidad de tener señales de GPS con menor error a causa de la utilización de correcciones diferenciales de la misma. Esto también ayudó, por un lado a incorporar estos avances, pero principalmente a la gran adopción de pilotos automáticos.

Pero también, al analizar los indicadores de ventas acumuladas de los últimos años se distingue la aparición de nuevas herramientas que se están consolidando como tecnologías de fuerte adopción, entre ellas están principalmente los sensores activos para el control de malezas, drones utilizados en la actividad agrícola, la telemetría de la maquinaria y la incorporación de motores eléctricos especialmente en el segmento de sembradoras.

Tabla 1. Evolución de las herramientas tecnológicas (ventas acumuladas) de equipos de Agricultura de Precisión en la Argentina.

	1998	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2012	2013	2014	2015	2016
Monitores de rendimiento	150	400	550	1250	2450	4450	7400	8865	9643	10544	11540	12610
Dosis Variable en sembradoras	1	3	9	37	417	997	1801	2346	2679	2975	3263	3515
Monitores de siembra	100	600	1100	1800	3800	7600	12160	16905	19784	21426	22854	24879
Banderillero Satelital en pulverizadoras	10	200	500	3000	5000	9000	12298	14589	15797	17087	18342	19158
Guía Automática				3	50	400	1150	3610	4120	5530	6708	9035
Cortes Por Sección Pulverizadoras							640	1481	2121	2410	2738	3375
Cortes Por Sección Sembradoras							25	55	79	103	119	189
Sistemas de Corrección < 10cm							50	200	210	360	823	2636
Sistemas de Corrección > 10cm										157	431	845
Telemetría									37	120	196	409
Control Selectivo de Malezas										21	64	160
Sensores de N en tiempo real (manuales)											80	101
Drones Agrícolas											6	61

Fuente: Módulo Tecnologías para el equipamiento de la Agricultura y Ganadería de Precisión (INTA EEA Manfredi). Septiembre de 2017.

LA COSECHA, UN MOMENTO CLAVE PARA GENERAR INFORMACIÓN

Los monitores de rendimiento siguen siendo una opción aconsejada para optimizar las tareas de cosecha. Es una tecnología que hoy viene incorporada en la cosechadora como un componente más de la misma. A pesar de ello muchas veces es necesaria una activación para poder generar el mapa de rendimiento. En el parque actual de maquinaria de cosecha se encuentran varias de ellas sin receptores activados, es decir que solo muestran información en tiempo real al operario pero no pueden mapear. Al mismo tiempo también hay otros casos de monitores en cosechadoras que fueron utilizados como fuente de datos para el operario y que transcurrido un par de campañas se habilitaron para mapear el rendimiento de la cosecha.

El crecimiento en adopción en esta herramienta es creciente año a año, pero a su vez genera la necesidad de tener personal más capacitado y técnicos que estén instruidos para analizar la información generada.

El año 2016 se vendieron en Argentina 916 cosechadoras de gran tamaño y equipamiento, lo cual indica un volumen de inversión en dólares superior al 91% respecto del 2015 (276 máquinas de menos). Se estima que 2016 tuvo un incremento de un 10 % respecto al año 2015 que no había sido tan positivo desde el punto de vista de ventas de cosechadoras. Estos números impactaron sobre el incremento de monitores de rendimiento, que se mantienen en constante crecimiento y que ya dejó de ser en gran medida una herramienta opcional como lo fue en otros años.

En nuestro país se estima que hay alrededor de 12.600 cosechadoras equipadas con monitor capaces de generar mapas de rendimiento. El potencial actual de mapeo de la superficie agrícola de siembra es indiscutible, lo cierto es que muchos mapas de rendimiento no generan información confiable o los datos generados en la campaña son descargados de los monitores sin realizar ningún tipo de análisis.

Debido a esto muchas empresas consultoras ofrecen servicios de análisis de datos con el fin de facilitar el procesamiento de la información al productor. En este mismo segmento también se encuentran empresas nacionales y multinacionales que utilizan la información generada en mapas de rendimiento, que combinada con datos de muestreos de suelos, imágenes satelitales y datos de altimetría, generan modelos de simulación para recomendar diferentes materiales de siembra y fertilización a través de prescripciones o recomendaciones de aplicación. Para ello trabajan con plataformas que analizan la información en la nube web.

DOS TECNOLOGÍAS INCORPORADAS EN LA MAQUINARIA AGRÍCOLA

En nuestro país son las herramientas de mayor crecimiento y adopción por parte de productores y contratistas. Dos beneficios son claros, en pulverización la eficiencia en la aplicación es clave y en siembra, la posibilidad de monitorear el correcto trabajo de la sembradora fue el principal motivo de necesidad de control.

En pocos años los banderilleros satelitales dejaron de ser solo una barra de luces para guiar al operario, a representar modernos monitores con guía virtual e información necesaria para el control de la pulverizadora y la aplicación. No obstante, muchos equipos, además de su avanzada tecnología, conservan la guía para el operario, a través de una barra de luces incorporada al mismo monitor.

En siembra se vio el mismo camino evolutivo, en corto tiempo se pasó de un monitor con resumida información en pantalla y configuración de alarmas ante fallas en el funcionamiento de la sembradora a un equipo altamente intuitivo, fácil de operar, con mapas de cobertura y diferentes tipos de alarmas configurables.

El mercado de las sembradoras de 2016 fue el rubro de mayor recuperación respecto de 2015. En el mercado interno fueron 2.040 las sembradoras que se vendieron en el 2016, casi un 80% más que en el 2015 que había sido muy afectado. Las sembradoras promedio del 2016 fueron de mayor ancho, mejor equipamiento preciso, exigentes en guía automática y de mayor control en la siembra.

La necesidad de tecnología en siembra provocó el incremento en el uso de los monitores, donde la tecnología creció casi un 10% en 2016 respecto de 2015. Al mismo tiempo la adopción de dosis variable en siembra presentó un marcado incremento similar al presentado para dosis variable. De esta manera, el parque disponible de sembradoras equipadas para realizar dosis variable creció 8% respecto a los 3.263 equipos reportados hasta 2015.

También es muy importante aclarar que muchos de los monitores de siembra que actualmente se comercializan son utilizados por las fábricas de sembradoras para configurar un kit de siembra básico para monitorear la maquinaria o un kit opcional para hacer el sistema de dosificación variable.

Si bien las sembradoras vendidas en 2016 fueron 903 más respecto a la baja negociación de esta sección del año 2015, vemos que existe una tendencia en actualización de equipamiento con mayor tecnología y de mejores prestaciones.

Lo cierto es que la tecnología ha evolucionado a tal punto que hoy hay algunos casos de conexión inalámbrica wifi entre monitor y sembradora, al mismo tiempo que se tienen equipos multipropósito, es decir que se utilizan tanto para siembra, como para pulverización o como guía automática con solo configurar el sistema para tal ocasión.

El rubro pulverización se comportó al igual que el de cosecha y siembra, donde en 2016 se vendieron 1.373 máquinas entre arrastre y autopropulsadas, o sea un 61 % más que en el año 2015 con una inversión superior a los 1.500 millones de pesos. Los banderilleros satelitales crecieron en ventas en 2016, aquí hay muchos factores que juegan a favor de ello, probablemente el recambio de equipos ha hecho que otras herramientas también se sumaran a la implementación de tecnología en este rubro como lo son el corte por sección, la dosis variable y la guía automática de precisión, este último viene creciendo a pasos agigantados y en muchos casos a remplazado al clásico banderillero.

A pesar de ser las principales herramientas adoptadas en nuestro país, el potencial que tiene la información que se genera, normalmente no es utilizado. Hay que tener en cuenta que tanto los monitores de siembra como los banderilleros satelitales generan un mapa de aplicación, con lo cual también se está obteniendo una trazabilidad y certificación de las labores realizadas. A través de estos mapas se demuestran entre tantos parámetros, dosis de fertilización, densidad y velocidad en siembra, como así también calidad y efectividad en las aplicaciones de pulverización registrando parámetros como litros y dosis por hectárea entre los más importantes.

La realidad demuestra que tanto los mapas de pulverización como los de siembra no son tenidos en cuenta, con lo cual esta información deja de ser relevante tanto para el contratista, como para el productor que presta el servicio.

CON MAYOR AUTOMATISMO Y PRECISIÓN

El Figura 1 muestra claramente el crecimiento en la incorporación de sistemas de guía automática, destacándose un marcado incremento anual de unidades. En 2016 hubo un incremento de más de 2300 pilotos al sector de la maquinaria agrícola, respecto a lo observado en 2015. Con la suscripción a señales de mayor precisión en los últimos 3 años se percibe una fuerte adopción de la guía automática para el control de la maquinaria.

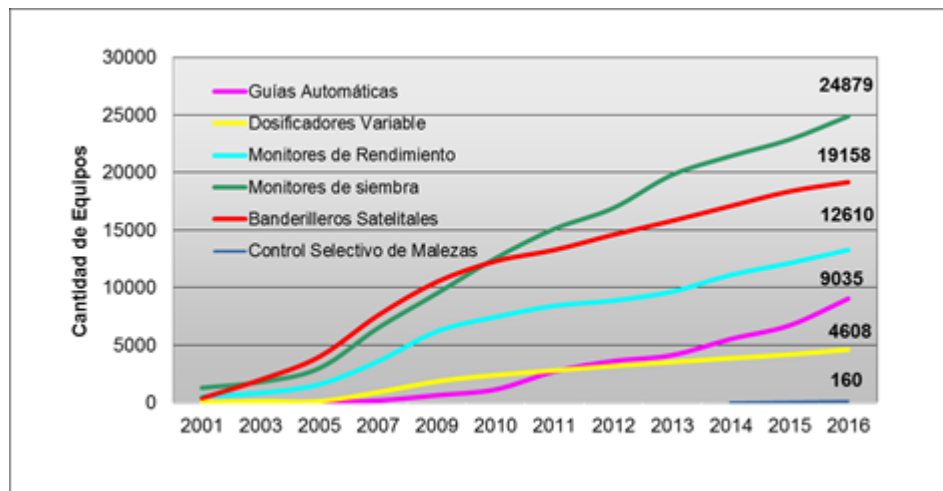


Figura 1. Evolución de ventas acumuladas actualizadas a Septiembre de 2017.

La principal ventaja del uso del piloto automático en la agricultura es mantener la eficiencia, productividad y seguridad al mismo nivel a lo largo de toda la jornada laboral. Reduce notablemente la fatiga del operario, permitiendo que este focalice su atención en otros puntos importantes de la labor que se esté realizando. Se logran cultivos más prolijos, los cuales permiten un mejor tratamiento a lo largo de sus ciclos, logrando aplicaciones fitosanitarias y cosechas de mayor eficiencia y menores pérdidas. La tendencia mundial es hacia la corrección de mayor precisión, la cuales tienen un mayor costo pero son fácilmente justificables mediante el retorno que producen ya sea económico, agronómico y en lo operativo y el confort para el operario. No obstante se tiene que tener en cuenta qué precisión se necesita; por ejemplo, para piloto automático que se utiliza en la siembra de maíz es recomendable la señal de corrección RTX Centerpoint, Plantium RT2, y SF3, ya que poseen alta precisión y repetitividad durante toda la campaña, estas corrección como la de RTK son necesarias cuando se trabaja en tareas que requieren alta precisión como los corte por sección en sembradoras, además deja como subproducto una información sumamente valiosa, el mapa de altimetría, este mapa tiene alta precisión horizontal lo que permite hacer un estudio de las pendientes de los lote en los cuales ha transitado.

Las señales de menor precisión como corrección RTX Rangepoint, Plantium RT15, y SF2, tienen un costo de canon menor pero que son útiles para roles determinados y son más dependientes de la intervención del operario.

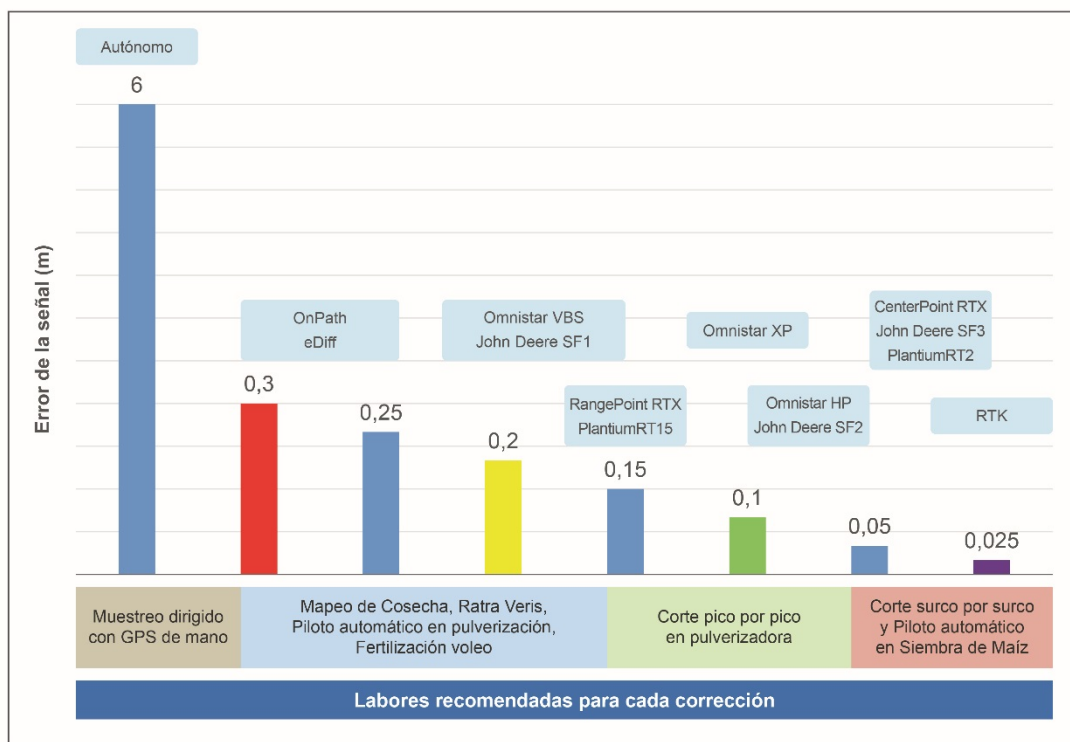


Figura 2. Comparativo de Sistemas de Corrección en función de la señal y su aplicación en las diferentes labores agrícolas. Fuente: INTA Manfredi.

Claramente el crecimiento del rubro de pilotos automáticos y de señales con corrección diferencial que brindan alta precisión, sin duda es la llave de acceso a herramientas emergentes que proporcionan mayor eficiencia en las labores agrícolas.

ENTRE EL CONTROL SELECTIVO, EL CONTROL A DISTANCIA Y EL RELEVAMIENTO DE DRONES

Al avance de la innovación en pulverización no podemos dejar de mencionar las más de 160 máquinas instaladas con sensores selectivos de malezas. Esta inversión en el 2014 fue muy incipiente, pero hoy es una realidad en la eficiencia de uso de fitosanitarios con ahorros que rondan alrededor de un 65% de producto y aportan a la sustentabilidad del ambiente productivo mejorando las decisiones agronómicas, económicas y agroecológicas. A la vez que generan tendencias en los equipos de pulverización de fabricación nacional, que piensan en cómo desarrollar un botalón de mayor calidad y estabilidad, a la vez que configuran el abastecimiento de tanques para el preparado de los caldos.

Este sistema de aplicación dirigida tomó fuerte protagonismo principalmente con la generación de resistencia en diferentes tipos de malezas debido a distintas causas que hicieron plantear un nuevo y más efectivo control de la problemática.

Esta herramienta ha tenido un fuerte crecimiento en los últimos tres años, llegándose a comercializar poco menos de 70 equipos en 2015 y hacia fines de 2016 alrededor de 160. Cada año tiende a duplicar la cantidad de maquinaria equipada con esta tecnología de control y esto marca con claridad la intención que tiene tanto el productor dueño del establecimiento, como el contratista mismo que presta servicio. La tendencia ya no pasa por hacer una aplicación uniforme con altas dosis de producto en todo el lote, los planteos ya se piensan incorporando esta tecnología para definir pulverizaciones dirigidas, combinando distintos productos de acción.

Por otro lado, la concentración de ventas se destaca principalmente en el norte del país, donde la problemática de malezas es más alta y los tiempos de barbecho son mayores, de todos modos se observan algunos casos puntuales en la zona pampeana en lo que hace a control selectivo de malezas.

Las ventajas de la incorporación de esta herramienta ya son concretas, desde el manejo más racional en el control de las malezas, evitando la aplicación de altas dosis de producto para pasar a un control más estratégico. De esta manera no solo se ataca la resistencia en la población de diferentes malezas, sino que también se logra un manejo agroecológico en el control fitosanitario de los cultivos. Pero también es real y no menos importante la ventaja de poder ahorrar producto en la aplicación, siendo que ciertos insumos suelen tener una importante participación en los costos que tiene el ciclo de un cultivo.

Es una herramienta para abordar la problemática pero no la solución de la misma. El problema es el tiempo prolongado de los barbechos que es donde la tecnología tiene alto impacto, donde se hacen varias aplicaciones antes de realizar la siembra. La problemática también es que la resistencia se va a seguir generando y se van a tener que pensar diferentes estrategias de control, combinación de productos, rotaciones, cultivos de cobertura, cultivos de invierno, etc.

Por otro lado la telemetría de la maquinaria, si bien es una tecnología que ya está presente hace varios años en diferentes empresas líderes, estos dos últimos años han marcado un fuerte crecimiento e incorporación, principalmente como herramienta de control, gestión y asistencia técnica. Se percibe que las principales empresas del mercado aprovechan la posibilidad de realizar el seguimiento de la maquinaria en tiempo real y a distancia, no solo para obtener información para la gestión y la logística, sino que también es aprovechada por la misma empresa a través de sus concesionarios para hacer más eficiente el trabajo y responder ante inconvenientes mecánicos en tiempo y forma.

La clara tendencia es ir en el camino de la interconectividad, la posibilidad de recibir y enviar información desde la oficina hacia la maquinaria en el campo y viceversa, la posibilidad de poder monitorear las herramientas que generan información a campo.

En esta enumeración de nuevas herramientas emergentes es imposible no dejar de hacer una mención a la incorporación de los drones como una de las nuevas tecnologías de Agricultura de Precisión.

En mayo del 2015 en INTA Manfredi se llevó a cabo la primera jornada específicamente sobre Drones, obedeciendo a una gran inquietud sobre el tema que surgió un par de años antes. En el 2016 y en lo que transita el 2017, se comercializaron aproximadamente unos 120 drones agrícolas especializados, esto son drones cuyo diseño obedecen a requerimientos específicos para el diagnóstico y la toma de decisiones en el campo, están equipados con piloto automático y generalmente con cámaras multiespectrales. A su vez, en un software de programación se prediseña un plan de vuelo y vuelta a casa, que en caso de algún inconveniente inmediatamente vuelve al lugar en que se programa el aterrizaje. Esto indica que la plataforma dron ha dejado de ser simplemente una moda, que durante los últimos 5 años ha despertado la curiosidad del agricultor y por qué no la preocupación civil, para dar lugar a empresas privadas que proveen el equipamiento y el servicio de mantenimiento de drones y pos-proceso de información, lo cual ha extendido la frontera de la investigación y la manera de prestar servicios de asesoramiento agropecuario.

Paralelamente al surgimiento de esta tecnología, la tecnología satelital, ha evolucionado significativamente; satélites y nanosatélites con una frecuencia de visita de hasta 5 días (con una tendencia a que sea en forma diaria) y una definición de hasta 3 m de tamaño de pixel, hacen posible el monitoreo de los cultivos casi en tiempo real, siempre sujeto a las condiciones de nubosidad. Particularmente los satélites Sentinel y la flota de Planet Lab, están revolucionando la manera de tomar decisiones y están cambiando la manera de prestar servicios.

Tanto los satélites como los drones tienen sus ventajas y desventajas operativas y económicas, ambas herramientas son totalmente complementarias y el potencial de su información depende exclusivamente del respaldo agronómico con el que se crucen los datos, tarea que tanto la actividad pública como privada están llevando a cabo para facilitar el uso de la información, siempre con una tendencia hacia el automatismo del procesamiento y de la generación de modelos predictivos.

REFERENCIA

Datos estimados a partir de consultas realizadas a diferentes empresas líderes de agricultura de precisión de Argentina en el período 2014/15/16.