



Aplicaciones dirigidas para malezas

Una tecnología con múltiples ventajas.

Introducción

La tecnología de aplicación dirigida de herbicidas mediante sensores que detectan las malezas y aplican solo allí tiene dos grandes bondades: ahorro de productos y un menor impacto ambiental. Pero, al mismo tiempo, la inversión inicial necesaria para adquirir esta tecnología es importante. Su adopción es cada vez más frecuente en el norte de nuestro país e incipiente en otras regiones. Veremos aquí la información necesaria para evaluar los pros y los contras de esta tecnología y ayudar al productor a tomar la decisión de incorporarla o no a su sistema productivo.



¿Qué es la tecnología de aplicación dirigida?

Ante todo, lo principal es entender cómo funciona la aplicación dirigida de herbicidas. Existen dos marcas: WeedSeeker y WEEDit. Ambos son dispositivos importados que detectan por reflectancia, es decir, utilizan índices ópticos midiendo el NDVI o una banda amplificada NIR respectivamente, y en función del valor y umbrales de aplicación que uno puede configurar, realizan la apertura y el cierre de la electroválvula para dejar paso al herbicida. El Ing. Andrés Moltoni, de INTA, explica “Lo que hay hoy en el mercado es tecnología para hacer dosificación variable en general a las malezas. No hacen una detección específica de la maleza, no te indican *“acá hay tal maleza resistente entonces aplico tal o cual producto”*, sino que la medición es indirecta, por lo que refleja de las mismas, en contraste con el suelo o rastrojo.

Algo fundamental a tener en cuenta es que, por el momento, estas máquinas solo sirven para trabajar en el barbecho, “se pueden adaptar para que, por ejemplo en caña de azúcar, el sensor vea solamente el entresurco y no vea el cultivo, pero en realidad son tecnologías pensadas para el barbecho”, aclara Moltoni.

¿Cómo funcionan ambas tecnologías?

WeedSeeker tiene sensores que emiten rojo e infrarrojo y reciben rojo e infrarrojo. Lo que le permite de esta manera calcular qué es lo que está viendo y captando en ese momento. Las plantas en condición normal cuando son irradiadas con rojo devuelven poco rojo y cuando son irradiadas con infrarrojo devuelven mucho infrarrojo. Si la relación da en esos términos el WeedSeeker le indicará a la válvula que está por detrás que aplique. Si la relación da por debajo de un valor de referencia el equipo detecta que no tiene que aplicar. Lo principal que tiene el índice verde como herramienta es que es un índice relativo, al equipo hay que darle una referencia. “Eso genera dos cuestiones. Por un lado, le tengo que dar esa referencia efectiva, tengo que llegar al lote, abrir el botalón y decirle ‘esto es barbecho no le apliques, aplícale a todo lo que esté más vivo que esto’. Por otro lado, lo puedo calibrar, le puedo dar referencias para cualquier rango, comenta Luis Adrover, Responsable de ventas de DyE.





Por otra parte, los sensores de WEEDit cuentan con una fuente activa de luz roja que brilla continuamente en dirección al suelo, cuando esta luz es aplicada sobre materia vegetal vivo, la clorofila en la planta absorbe parte de ella, la convierte y la emite como luz casi infrarrojo. “El WEEDit no hace una lectura solo basada en el índice verde sino que lee una maleza sin importar el color que tenga mientras esté viva porque mide el nivel de clorofila. Es el punto fundamental en cuanto a la esencia de nuestros productos”, declara Marcelo Laspina, Gerente Comercial de agricultura de Geosistemas.

Qué evaluar antes de comprar

Como primera medida se debe evaluar el costo del dispositivo y la cantidad de hectáreas que se van a trabajar. ¿Se amortiza? “Por supuesto”, asegura el Ing. del INTA y aclara: “El ahorro es grande, pero todo depende del momento en el cual uno realiza la aplicación. Es decir, si uno se deja estar y el campo está todo enmalezado no hay diferencia entre una aplicación dirigida y una en cobertura total. El beneficio de estos dispositivos es que uno ahorra producto. Si el campo tiene manchones de malezas y uno sale con estas máquinas se puede hacer un ahorro hasta un 80% del producto”. La cuenta que se debe hacer entonces se basa en calcular la cantidad de hectáreas por año, el valor del producto por hectárea y el valor del aparato para entender y aproximarse al tiempo que llevará amortizarlo. “Es una inversión, pero cada productor deberá

analizar si es ahí donde le conviene invertir”, expresa Moltoni.

Al consultarle a Luis Adrover de DyE sobre el diferencial de esta tecnología comenta: “Primero, el verde sobre verde, somos la única marca que lo puede hacer. Segundo la estabilidad del botalón porque nuestro producto tolera las grandes variaciones. Tercero la interfaz, tenemos un sistema que permite hacer cálculos, informar la usuario en tiempo real, generar alertas y más”.

Por su lado, Marcelo Laspina de Geosistemas explica que el crecimiento que ellos vienen observando en el mercado se da por dos cuestiones fundamentales: ahorro y medio ambiente. “Ante todo hemos comprobado que el esquema funciona económicamente bien, ecológicamente excelente y agronómicamente el impacto para el control de resistencias es fabuloso. El conocimiento que el mercado va adquiriendo respecto a esto genera un crecimiento gradual y constante. Tenemos muchas empresas que tienen más de un equipo que han ido adquiriendo con los años, que son el reflejo del éxito de esta tecnología”, manifiesta Laspina. Y asevera que WEEDit mejora drásticamente la eficiencia por el tamaño de cobertura de sus sensores: “al trabajar con un sensor que fracciona la lectura con un pico cada 20 cm, para una maleza del tamaño de una moneda, el ahorro es aún mayor”.



Cuadro comparativo de ambas marcas



• Altura óptima del sensor (m)	1.10	Entre 0.60 y 1
• Altura óptima de pico (m)	0.60	Entre 0.60 y 1
• Cantidad de picos que comanda cada sensor	5	1
• Ancho de detección de cada sensor (m)	1	0.35
• Ancho de aplicación de cada pico (m)	0.2	0.35
• Velocidad máxima de trabajo (km/h)	20	25
• Máxima cantidad de sensores	36	120

Fuente: Adaptado de INTA Manfredi



Vista trasera del doble botalón. Al fondo se ve la línea tradicional y al frente la línea WEEDit, arriba el sensor que comanda los 5 picos distanciados a 20cm



Costos

Marcelo Laspina de la firma Geosistemas comenta que un equipo WEEDit se encuentra en U\$S7.000 por metro de ancho de labor. “Pero para hablar en otros términos, un productor que tenga alrededor de 2000 hectáreas necesita un equipo que, financiado a 4 años, hoy está alrededor de los U\$S120.000. Es decir, este equipo le termina saliendo 30 mil dólares al año y es este el monto que se debe tener en cuenta en los esquemas para calcular el margen de ahorro versus amortización”. Respecto a cómo ve el mercado Laspina declara: “Superamos un período en el que el estigma era que estas tecnologías están muy buenas pero inaccesibles, la realidad es que los valores no han variado y los costos son más o menos los mismos desde que arrancó y sin embargo la adopción va en crecimiento constante”.

La importancia de la pulverizadora

Al momento de pensar en la adquisición y utilización de la tecnología de aplicación dirigida surgen algunas dudas respecto a su instalación en los equipos pulverizadores. Hay dos características sobre las que se debe prestar atención para un mejor funcionamiento. Por un lado, la estabilidad de las alas. Respecto a esto la Ing. Agr. Josefina Oldani, Responsable del Departamento técnico de PLA, comenta “La estabilidad hace no solo que los disparos sean precisos, sino que pueda aprovecharse más el ajuste fino de apertura/cierre (pre/

post maleza). De esta manera se reduce al máximo la cantidad de producto aplicado en cada disparo” y se asegura un golpe certero sobre la maleza”. Por otro lado, un tanque con una buena agitación: “esto es necesario teniendo en cuenta que los caldos permanecen mucho más tiempo dentro del tanque debido a los caudales mínimos utilizados por minuto”, revela Oldani.

A su vez, destaca que es una tecnología que se puede montar en máquinas nuevas, usadas y de arrastre. Y señala que en la mayoría de los casos se está colocando en anchos de trabajo menores al ancho de botalón total. “De esta manera cuando se realizan aplicaciones en cobertura total se aprovecha el ancho total y cuando se aplica localizado se utiliza el ancho instalado. Por ejemplo 36mt y 23mt.”, indica Josefina. Cabe aclarar que muchas máquinas salen con la tecnología apta para aplicaciones duales, por ejemplo la Map 3 dupla. En palabras de Oldani: “Esto permite hacer una aplicación en cobertura total al mismo tiempo que se realiza una aplicación localizada. Estas máquinas cuentan con dos tanques, dos líneas de pulverizar y dos computadoras que controlan en forma independiente cada aplicación a pesar de ser simultáneo. En estos casos se utiliza el ancho de botalón que tiene la aplicación localizada para ambas aplicaciones”.

Al consultarle sobre la respuesta que están teniendo de los clientes que utilizan la tecnología de aplicación selectiva Josefina cuenta “La respuesta es excelente, los aplicadores usan cada vez más la tecnología debido a que se ve rápidamente reflejado económicamente, además de las reducción



de aplicación de agroquímicos en lugares donde no es necesario. La mayor población de máquinas con estos sistemas es el NOA y NEA debido a las condiciones ambientales, fechas de siembra, barbechos largos y dinámica de malezas.



Pulverizadora Pla con tecnología de aplicaciones selectivas instalada

Poniendo el equipo en marcha

Luis Adrover de DyE cuenta que la primera pregunta que surge por parte de los clientes a la hora de comprar un equipo es ‘cómo hago para calcular la dosis’. Y explica que la dosis sigue siendo la misma porque, si bien la válvula no está abierta continuamente, en el momento en que se abre aplica una dosis instantánea igual que la aplica la máquina de cobertura total. En cuanto a la cantidad de caldo que se debe preparar, Adrover declara que hay dos formas que ayudan a estimarlo: “La primera es prendiendo el equipo, se selecciona la opción de muestreo, se cruza el lote en diagonal para hacer un muestreo válido y WeedSeeker automáticamente

calcula cuántos litros hay que cargar y cuánto producto en esos litros. La segunda posibilidad es el uso de Inyectores (son un opcional en la instalación de WeedSeeker). En esta situación, cargamos el tanque de la máquina con agua limpia y en tanques auxiliares cargamos producto puro. A medida que el WeedSeeker comienza a trabajar, los inyectores cuantifican el caudal que se está aplicando e inyectan en la línea de pulverización la cantidad requerida de químico puro. Cada inyector, está conectado a un tanque auxiliar con producto puro, por lo cual, al terminar el lote, en el tanque de la máquina queda agua limpia y producto puro “recuperable” en los tanques auxiliares. De esta forma se evita tener que tirar caldo preparado sobrante”.



Esta tecnología, de manera complementaria, reduce considerablemente la deriva. Esto es debido por un lado al menor volumen aplicado, ya que si la cobertura de malezas no es elevada solo aplican simultáneamente algunos picos del botallón y por el otro, el tipo de gota que normalmente se utiliza en estas aplicaciones, que es de tamaño grande.

Producción Nacional

Agustín Bilbao, Socio Aapresid de Necochea, es parte junto a un grupo de personas que fundaron Milar Agro Tech SRL. Se encuentran desarrollando el primer prototipo nacional para aplicaciones selectivas y planean lanzarlo al mercado a fin de año, aunque ya realizaron una presentación en Expoagro y la JAT Fina de CREA.

Se trata de Eco Sniper, un equipo de detección de malezas que utiliza cámaras, en vez de sensores, que leen verde en tiempo real. “Con las cámaras tenemos la posibilidad de desarrollar otras etapas, que en realidad es una de las cosas que más nos motiva. Vamos a poder hacer aplicaciones de herbicidas postemergentes dentro de los cultivos enseñándole a la cámara a diferenciar los surcos, de las malezas, e indicarle que todo aquello que no es surco debe ser aplicado. Esto nos abre las puertas a otros países donde no se trabaja con siembra directa y resuelven sus barbechos con labranza”, explica.

La empresa participó en ensayos de Aapresid junto a la Regional Los Surgentes-Inrville y en INTA Balcarce, demostrando cómo se puede intensificar la agricultura reduciendo al mismo tiempo el uso de

insumos. Agregando valor con un desarrollo nacional.

La firma, de capitales y proveedores nacionales, pone especial hincapié en la necesidad de adoptar políticas que fomenten el desarrollo de estas tecnologías: “Lo que vemos es que el precio y el financiamiento son una dificultad hoy para que avance la implementación de este tipo de aplicación. Son equipos caros que mantienen sus precios a lo largo de los años y es esto lo que nos llevó a analizar la posibilidad de desarrollar un producto nacional”.

La empresa también lanzó al mercado Milar Sacha, una app gratuita de monitoreo de malezas para concientizar acerca de la cobertura verde que existe al aplicar los barbechos.

Información de la mano de la experiencia

De acuerdo a las palabras de Luis Robles Terán, Asesor CREA, “Este sistema nos cambió, por un lado la metodología del monitoreo del lote, porque tenés que saber qué malezas hay, en qué cantidad y en qué estadio se encuentra. Segundo, porque también hay que saber qué consociaciones hay a la hora de pensar en la mezcla. Y tercero conocer cuál es la frecuencia del monitoreo para decidir cuáles son los tratamientos más efectivos en el momento más acertado”.

Sumado a todo esto, el productor debe tener cierto conocimiento para saber cómo calibrar la máquina, con qué precisión, etc. En cuanto al manejo del lote, Luis explica



que en su grupo modificaron el planteo de preemergentes buscando tener lotes limpios por más tiempo para que la máquina tenga más tiempo de acción. “Que el lote no se ponga verde rápido sino que si se escapan algunas malezas uno pueda controlar esos escapes con la aplicación”, desarrolla. Es decir, es necesario el correcto posicionamiento de los preemergentes en los momentos adecuados para el uso de esta tecnología. Sucede lo mismo con el control de las plantas voluntarias, “si por ejemplo uno sale de soja y se llena el lote de soja voluntaria se pone la mayor parte del lote verde y esto impide el correcto uso de la máquina”, indica Robles Terán.

El grupo CREA Guayacán adquirió su primer equipo en el año 2014. Desde entonces se encuentran evaluando resultados campaña a campaña, siendo este el tercer año de analizar lotes con el uso de aplicaciones selectivas vs. aplicaciones de cobertura total. “En este período hemos tenido muchos avances y puntos a favor de esta tecnología, es decir que la seguimos eligiendo porque nos ha permitido tener lotes más limpios y a un menor costo, haciendo sistemas más productivos en su conjunto”, explica Luis Robles Terán (ver gráfico 1). Sostiene, además, que hay que tener en cuenta 3 variables a la hora de pensar en el uso de estos sistemas: precios de los productos, situación de la maleza del lote, y momento del año en el que se encuentre. En su experiencia han vivido situaciones en las que un lote estaba más de un 40% enmalezado y, por lo tanto, ya no convenía realizar aplicación selectiva. “Nosotros hicimos tablas dinámicas

donde cargamos el precio de la mezcla, el porcentaje de aplicación del lote y el precio de la pasada y con eso se arma una curva donde el punto de inflexión está entre el 40% y el 60% de malezas en el lote”, relata Luis sobre las investigaciones que vienen realizando. Y agrega: “Si uno entra antes puede tener un 30%, 20% o 10% del lote con malezas, pero probablemente eso implique una segunda aplicación. Nosotros hicimos también esa tabla en función de la experiencia de otros años donde uno puede asumir una aplicación más a lo largo del barbecho y sin embargo que el costo sea menor y que el lote esté siempre más limpio, es decir que solucione el problema de las malezas”.



Ing. Agr. Luis Robles Terán. Asesor del CREA Guayacán y referente en aplicaciones dirigidas.

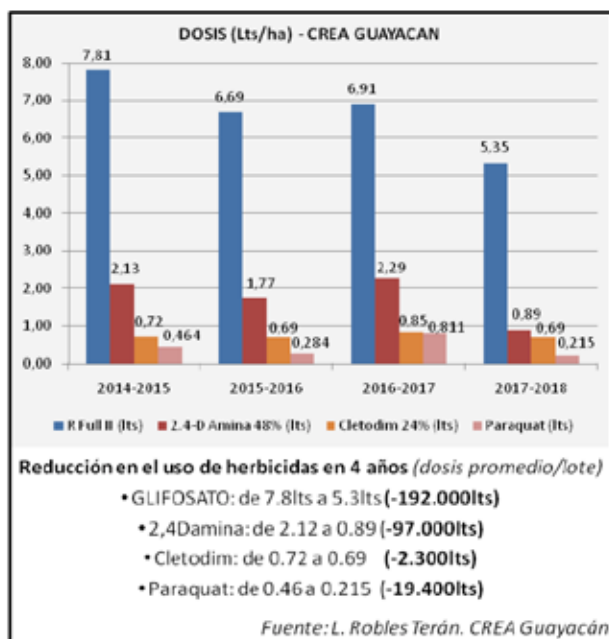


Gráfico 1: Reducción en el consumo de herbicidas

Debe tenerse una visión a mediano plazo que con esta tecnología, los resultados muestran que si el manejo es correcto, se irán achicando los manchones de malezas difíciles de controlar y el consumo de herbicidas en las pasadas con aplicaciones dirigidas es cada vez menor, llegando en algunos casos a dejar de ser necesarias.

Inés Irastorza, Productora de la Regional Apresid Bahía Blanca, utiliza en sus lotes la tecnología WEEDit en barbechos: “lo usamos para malezas resistentes o no y

cuando a nuestro criterio va a existir un ahorro real, ya que cuando la cobertura de malezas es total no se justifica”, cuenta Inés. En un mismo lote y dependiendo de los pronósticos climáticos y el grado de infestación usan este sistema entre dos y tres veces al año. Irastorza relata que han tenido excelentes resultados, “el ahorro de producto en promedio fue de alrededor del 53% con picos de 85%. Lo mismo respecto al control de malezas, fue excelente pero para esto el equipo debe estar bien calibrado y hay que ser prolifjos”.



Sin embargo expresa que una de las desventajas de los equipos es su precio. “Se debería legislar para que impositivamente en su fabricación haya rebajas y que de esa forma sea más accesible para todos”, detalla.

Pablo Lopez Anido es productor de Bandera, Santiago del Estero, y miembro de la Chacra Aapresid local. En esta campaña utilizó la tecnología en el otoño luego de la cosecha de soja, para controlar matas de gramíneas perennes, muy frecuentes en la zona, “lo veo como una buena herramienta para el control de malezas perennes, donde los herbicidas residuales no nos permiten el control de la planta ya establecida, para malezas anuales no creo que sea de tanta utilidad”. Actualmente está armando un equipo de arrastre con esta tecnología, “creo que con una aplicación en el otoño y otra en primavera es suficiente y por eso no lo montamos en una máquina grande que es la que hace la mayor parte de los tratamientos, pero aprenderemos con el tiempo si estamos en lo correcto”, comenta Lopez Anido. Resalta, al mismo tiempo que esta tecnología no reemplaza el uso de herbicidas residuales, ni cultivos de servicios, que son grandes aliados en sus planteos productivos. Con esta tecnología piensa bajar el uso de glifosato y graminicidas considerablemente y también poder hacer los tratamientos de doble golpe con un gran ahorro del quemante que se usa en el segundo tratamiento.





Consideraciones finales

Las aplicaciones dirigidas tienen múltiples ventajas y desde REM se la ve de manera promisoriosa porque:

- Permite un menor uso de herbicidas, lo que redundará en un menor costo para el productor y un menor impacto ambiental
- Permite utilizar una mayor diversidad de herbicidas, especialmente aquellos que por su alto costo no se utilizarían en aplicaciones de cobertura total y sí se hace factible con esta tecnología

• Permite un control de poblaciones de malezas en niveles iniciales muy bajos, situaciones que mayormente no llevarían a una aplicación de cobertura total al no obtenerse un retorno económico directo por su control y dejando así que las poblaciones crezcan en superficie.

Por supuesto que se la debe considerar integrada a una serie de prácticas de manejo de malezas y no de manera aislada. Su éxito solo se entiende si se la complementa con un uso correcto de herbicidas residuales, rotación de cultivos, uso de cultivos de servicios, manejo de cultivos competitivos, etc. Como toda tecnología, el uso con el conocimiento adecuado será clave para su éxito, de lo contrario llevará a un fracaso.

Fuentes consultadas:

- Mendez, A.; Velez, J.P.; Scaramuzza F. y Villarroel, D. Mayor rendimiento y un ahorro de hasta el 90% de herbicida con el uso de sensores de malezas. INTA EEA Manfredi. En: https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_-_sensores_de_malezas_-_agricultura_de_precisin.pdf
- Moltoni, A. 2018. Tecnologías para la aplicación selectiva de agroquímicos. Presentación en Congreso ASACIM 2018. En: <http://www.asacim.org.ar/wp-content/uploads/2018/06/D24.-ANDR%C3%89S-MOLTONI-MALEZAS-2018.pdf>
- REM, 2017. Las aplicaciones dirigidas en análisis. En: <http://www.aapresid.org.ar/rem/las-aplicaciones-dirigidas-en-analisis/>
- Robles Terán, L. 2017. Aplicaciones dirigidas para malezas. Presentación en Congreso Aapresid 2017. En: <http://www.aapresid.org.ar/rem/las-aplicaciones-dirigidas-en-analisis/>