

Conocer y manejar parámetros para reducir la deriva

Pedro Platz

Santiago Tourn

Ariel Jesús Faberi

Unidad Integrada Balcarse
(FCA, UNMDP - EEA Balcarse INTA)

pedroplatz@gmail.com

Con la utilización de boquillas de aire inducido, controlando la presión de trabajo y considerando las condiciones ambientales riesgosas, se puede reducir marcadamente la exoderiva en una aplicación de agroquímicos.

Introducción

El uso de fitosanitarios ha crecido notablemente desde la década del '80 tanto en Argentina como a nivel mundial, siendo el grupo de los herbicidas el de mayor uso en relación a los fungicidas e insecticidas. El manejo de malezas, enfermedades o plagas insectiles en cultivos extensivos representa un beneficio innegable, garantizando una producción mayor y más estable. Sin embargo, la aplicación de estos insumos en forma inapropiada e irresponsable ha sido la causa de efectos en la salud humana y el ambiente.

La deriva es una de las mayores fuentes de contaminación que producen los tratamientos fitosanitarios. En general, existen dos tipos de deriva, una llamada endoderiva asociada con el movimiento físico de las gotas de aspersión fuera del blanco al momento de la aplicación y la exoderiva constituida por gotas pequeñas que pueden viajar conducidas por vientos fuera del área de aplicación y depositarse en áreas no blanco objetivo.

Según la norma ISO 22866:05, la exoderiva se define, como la fracción de producto fitosanitario que es arrastrada fuera de la zona de tratamiento por efecto de las corrientes de aire durante el proceso de aplicación.

Existen varios factores que contribuyen a generar exoderiva, los cuales se pueden diferenciar en meteorológicos, de tecnología de aplicación y de formulación de las mezclas de los productos, entre otros. En cuanto a los meteorológicos, las principales variables son velocidad del viento, su dirección, humedad relativa y la temperatura ambiente o del aire. En general, las condiciones óptimas para una aplicación de calidad se pueden resumir en la Figura 1. Estas variables, pueden ser registrables y cuantificables de manera rápida y sencilla con equipos específicos como por ejemplo termo-anemómetro portátil. De esta manera se puede llevar un registro permanente para confirmar las condiciones óptimas de aplicación.

En cuanto a tecnología de aplicación, el riesgo de exoderiva está influenciado por el tipo de boquilla y la

presión de aplicación. Éstas se pueden modificar según la situación que se presente al momento de aplicación. Asimismo, la altura de la barra de aplicación (botolón) y velocidad de trabajo también influyen directamente sobre un aumento considerable del riesgo de derivas.

A modo de ejemplo, se plantea una situación de aplicación que potencialmente puede ocasionar una exoderiva mayor a 20 m del límite del lote aplicado. Dicha situación se daría con una combinación de velocidad del viento mayores a 15 km.h⁻¹, humedad relativa mayor al 20 %, temperaturas menores a 20 °C, boquillas tipo "cono hueco" o abanico plano de bajo caudal (0,15, 0,2 gal.min⁻¹), presión de trabajo mayor a 3 bar, botolón o barra de aplicación a más de 40 cm del objetivo, velocidad de trabajo mayor a 18 km.h⁻¹ y formulaciones de productos oleosos, generando gotas menores a 200 micrones.

Resultados de ensayos locales

Con el objetivo de cuantificar la proporción del volumen asperjado que

puede ser derivado bajo condiciones climáticas poco seguras, se realizó un ensayo en la Unidad Integrada Balcarce, utilizando un equipo autopropulsado marca Metalfor 3200 de la empresa CampoSano, con una barra de aplicación 28 m (54 picos a 52,5 cm.picos⁻¹) y un sistema de monitoreo en tiempo real de las condiciones ambientales marca "UNIMAP". Se compararon 2 tipos de boquillas o picos a 2 presiones de aplicación distintas, resultando un total de 4 tratamientos.

Los tipos de boquillas utilizados fueron 3D 100-025, AV 110-03 y las presiones de trabajo en un rango de 1,6 a 5,2 bar. En el Tabla 1 se resumen las combinaciones para cada tratamiento.

Se cuantificó el número de impactos que generaba cada tipo de boquilla con tarjetas hidrosensibles (TH) colocadas debajo de la barra de aplicación y para evaluar la exoderiva se consideraron 3 distancias: a 5, 15 y 35 m desde el extremo de la barra. Las aplicaciones se hicieron perpendiculares a la dirección del viento. Otro factor que se analizó fue el Diámetro Volumétrico Medio (DVM) siendo este valor el punto medio (media) del volumen aplicado y se refiere al tamaño de las gotas (en micrones) donde la mitad superior estará compuesta por un menor número de gotas de mayor tamaño y la mitad inferior la conformarán un gran número de gotas de menor tamaño.

Las condiciones meteorológicas del ensayo se midieron con un termo-anemómetro portátil y comparado con los datos que registrados por el equipo de aplicación UNIMAP, logrando tener en forma instantánea la velocidad media del viento, el porcentaje de humedad y la temperatura. Los valores registrados se resumen en el Tabla N° 2, donde se puede observar que las condiciones fueron extremas respecto de las recomendadas por las buenas prácticas de aplicación (Figura 1).

Los resultados de la experiencia lograda en cuanto al número de impactos en cada estación de muestreo muestran en la Figura 2.

Como era de esperar, el número de impactos fuera del área de aplicación fue disminuyendo a mayor distancia en todos los casos. Sin embargo, a 5 m del extremo del totalón el número de

Tabla 1 | Tipo de boquillas, velocidad de aplicación, presión y caudal promedio de aplicación para cada tratamiento.

Tratamiento	1	2	3	4
Tipo de pastilla	3D100025		AV11003	
Velocidad (km/h)	13	21	17	17
Presión (bar)	1,6	3,0	2,0	5,2
Caudal (L/ha)	65	60	65	100



Tabla 2 | Condiciones climáticas al momento de aplicación de cada tratamiento.

Tratamiento	1	2	3	4
Horario:	15:00 h	15:15 h	15:25 h	15:35 h
Viento (km/h)	Anemómetro 18,4	23,6	30,1	16,3
	UNIMAP 21,3	25,3	38,3	22,6
Temperatura (°C)	Anemómetro 13,3	12,7	12,8	12,8
	UNIMAP 14,4	14,0	13,6	13,4
Humedad (%)	Anemómetro 43	41	42	41
	UNIMAP 39	37	39	39



impactos para los tratamientos 1 y 2 fue muy alto y podría causar daños irreversibles sobre cultivos sensibles contiguos al área de aplicación.

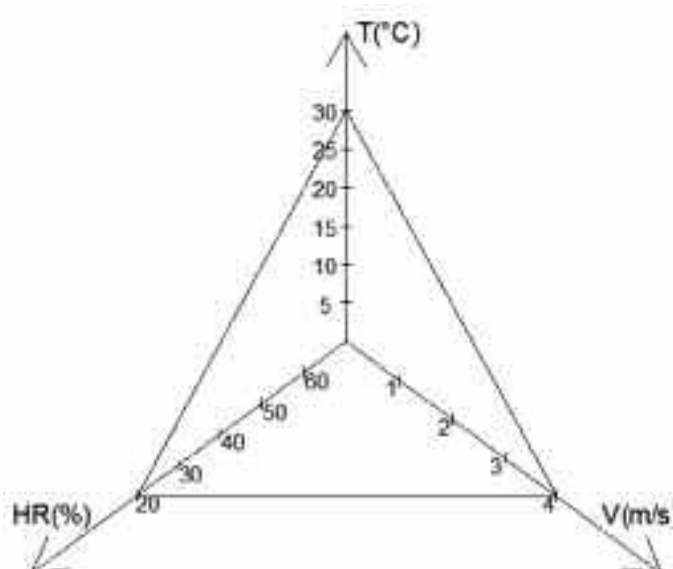
En la Figura 3 se puede observar un resumen del diámetro de las gotas colectadas en cada estación de muestreo. Se observa claramente que el diámetro de las gotas generadas por cada tipo de boquillas se encuentra dividido en dos grupos, uno el rango de 400 a 650 micrones para las de aire inducido y otro de 250 a 350 micrones

para las 3D.

Sin embargo, estas boquillas independientemente de la presión generan en promedio gotas por debajo 150 micrones, que son fácilmente derivadas fuera del área de aplicación, cuando las condiciones del viento superaron los 20 km.h⁻¹

La combinación de determinados tipos de boquillas (cono hueco y/o abanico plano con bajos caudales), altas presiones de trabajo y caldos oleosos

Figura 1 | Límites de humedad relativa (HR), viento (V) y temperatura (T) para una aplicación de fitosanitarios con bajo riesgo.



generan gotas de diámetros menores a 150 micrones. Éstas tienen alto potencial para sufrir exoderiva cuando las condiciones meteorológicas, velocidad y dirección del viento, la turbulencia, la estabilidad atmosférica, la temperatura y la humedad relativa no son adecuadas.

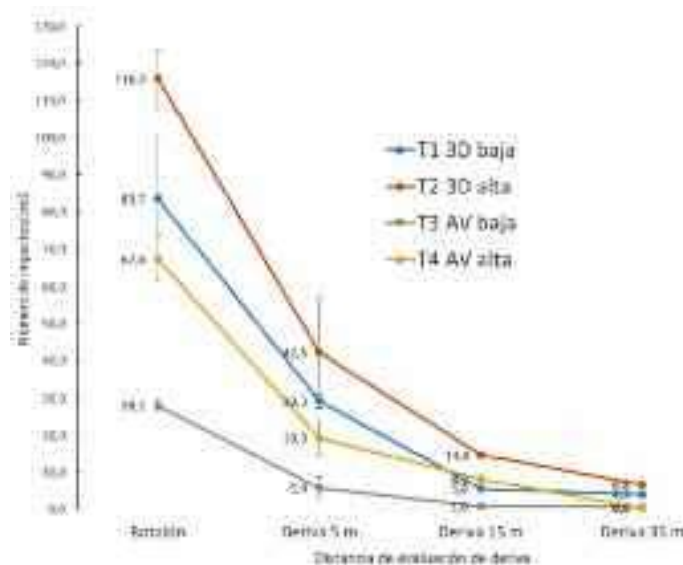
La turbulencia, por su naturaleza expansiva, tiende a dispersar una baja cantidad de gotas muy pequeñas en la atmósfera y a largas distancias a favor del viento. Estas gotas, por su característica de bajo DVM y menor peso, no logran depositarse en el blanco, ya que son arrastradas por ésta turbulencia, pudiendo alcanzar áreas sensibles.

Entonces, para una correcta aplicación, se recomienda trabajar con velocidades de viento entre 5 a 15 km/h¹. En caso de superarse el nivel máximo (15 km/h¹), utilizar boquillas de aire inducido, bajar la presión (menor a 3 bar), bajar la altura del botallón (suficiente para superponer un 30% los abanicos de aspersión) y disminuir la velocidad de trabajo (entre 10 y 15 km/h¹). Estas recomendaciones solo sirven para límites de ráfagas de viento de entre 18 a 20 km/h¹ y dirección contraria a los poblados, ambientes vulnerables (por ejemplo cuerpos de agua), animales y cultivos sensibles. Superado este límite, las aplicaciones se deben suspender incondicionalmente. Sin embargo, es importante recordar que al trabajar con velocidades de viento menores a 5 km/h¹ existen altas probabilidades de encontrarse con una situación de inversión térmica.

El tratamiento terapéutico de un cultivo debe ser la última alternativa para mitigar los daños de cualquier tipo de plaga. Por consiguiente, cualquier aplicación debe ser prescrita por un profesional (Ingeniero Agrónomo) a través de una receta agronómica y el equipo encargado de la aplicación debe reunir las condiciones solicitadas por cada organismo de control (ministerios provinciales o nacionales). Una aplicación de calidad se puede garantizar si todos los actores están involucrados y presentan los conocimientos necesarios. El trabajo conjunto de operarios, dueños de máquinas, asesores y productores tiene una significancia muy alta en la oportunidad de disminuir los riesgos ambientales de las aplicaciones de fitosanitarios.

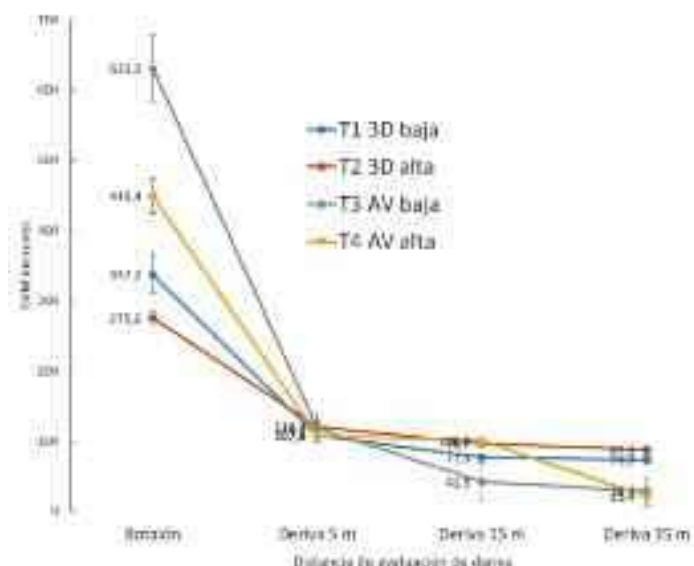


Figura 2 | Lectura del número de impactos de gotas a distintas distancias de la barra de aplicación



Referencia: línea azul (T1 3D baja) Tratamiento 1, pastilla 3D baja presión; línea roja (T2 3D alta) Tratamiento 2, pastilla 3D alta presión; línea gris (T3 AV baja) Tratamiento 3, pastilla AV baja presión; línea amarilla (T4 AV alta), pastilla AV alta presión.

Figura 3 | Lectura del diámetro de los impactos de gotas a distintas distancias de la barra de aplicación



Referencia: línea azul (T1 3D baja) Tratamiento 1, pastilla 3D baja presión; línea roja (T2 3D alta) Tratamiento 2, pastilla 3D alta presión; línea gris (T3 AV baja) Tratamiento 3, pastilla AV baja presión; línea amarilla (T4 AV alta), pastilla AV alta presión.