

Minimizando la deriva de herbicidas

Autor: Ing. Agr. Marcelo M. Morris.

Los sistemas agrícolas requieren de prácticas agronómicas eficientes y seguras. La evolución del sistema productivo agrícola en los próximos años demandará ajustes de dichas prácticas. En lo que respecta a manejo de malezas, la diversidad de eventos biotecnológicos de tolerancia a diferentes herbicidas generará un escenario muy diverso. Cualquier aplicación incorrecta de un herbicida afectará de distintas maneras el entorno del cultivo. Una de ellas es el daño de áreas linderas a la aplicación por efecto de la deriva. El desplazamiento de herbicidas hacia áreas susceptibles podría afectar cultivos vecinos y/o áreas pobladas teniendo un impacto económico, agronómico y social. Disminuir la probabilidad de deriva en las aplicaciones agrícolas es nuestra responsabilidad como compañía, así como técnicos y productores.

CONCEPTOS CLAVE

- Deriva es el movimiento de las gotas a través del aire durante una pulverización hacia un sitio que no es el objetivo.
- Entender cómo las condiciones climáticas afectan la deriva nos ayudará a disminuir la probabilidad de ocurrencia de la misma.
- La elección correcta de las boquillas es uno de los puntos más importantes para manejar la deriva, dado que influyen en el tamaño de la gota.
- El entrenamiento y la experiencia de los operarios de las pulverizadoras son clave para la prevención de deriva.

CAUSAS DEL MOVIMIENTO DE PRODUCTO FUERA DEL OBJETIVO

- 1. Deriva de gotas:** Es el movimiento de las gotas una vez que éstas salen de la boquilla de la pulverizadora y no llegan a su objetivo. Está asociado directamente con el tamaño de las gotas combinado con la altura del botalón, la velocidad del viento, la velocidad de avance del equipo pulverizador y la presión de trabajo. Es posible controlar el tamaño de la gota a través de la correcta elección de la boquilla y operando el equipo con la presión de trabajo recomendada. De esta forma se minimiza la cantidad de gotas finas (gotas con diámetro inferior a 150 μm) que tienen probabilidad de derivar.
- 2. Volatilización:** Es un cambio de fase, de líquido o sólido a gaseoso. Es dependiente de la molécula y de la formulación del herbicida y se mide como presión de vapor. Esta es la forma en la que un herbicida se puede mover posteriormente a una aplicación, aún habiendo llegado al objetivo. La volatilización solo ocurre con determinados herbicidas y puede ser modificada a través de cambios en la formulación.
- 3. Contaminación de equipos por limpieza deficiente:** La falta de limpieza del tanque es una de las causas más frecuentes de daño a cultivos por herbicidas. Este aspecto será abordado con mayor detalle en otro documento, pero en líneas generales se recomienda siempre la limpieza del tanque con productos específicos para esa función.

CONDICIONES CLIMÁTICAS QUE AFECTAN LA DERIVA

Las condiciones climáticas pueden afectar el potencial de deriva de los herbicidas, siendo el viento uno de los factores más críticos. Se recomienda realizar las aplicaciones con velocidades de viento entre 5 y 15 km/h. A velocidades superiores será mayor la distancia a la cual se moverán las gotas. Por otro lado, velocidades por debajo de 5 km/h incrementan la probabilidad de inversión térmica. La misma suele durar hasta que el sol caliente la superficie del suelo o hasta que un frente climático culmine con este proceso.

En lo que refiere a condiciones climáticas, se debe tener presente que las mismas varían a lo largo del día. En general por la mañana los vientos son suaves, las temperaturas son bajas y la humedad relativa es alta, siendo estas buenas condiciones de aplicación. Cuando nos encontramos en horarios después del mediodía (sobre todo en primavera y verano) las condiciones cambian, es decir, sube la temperatura, disminuye la humedad relativa y generalmente la velocidad del viento aumenta, siendo estas condiciones más riesgosas para realizar una aplicación segura y eficiente.

Es por esto último que se necesita que los operarios de las pulverizadoras tengan los conocimientos necesarios para poder ir modificando las técnicas de aplicación en función de estos cambios climáticos que ocurren durante el día.

CONSIDERACIONES DEL EQUIPO Y LA APLICACIÓN

El potencial de deriva de los herbicidas puede reducirse realizando una buena elección del equipo y la técnica de pulverización.

I) Tamaño de las gotas: Es el segundo factor en importancia que afecta la deriva después de la velocidad y dirección del viento. El tamaño de la gota se mide en micrones (μm). Las gotas con diámetro inferior a los 150 micrones son susceptibles de derivar. Gotas con diámetro inferior a 50 micrones permanecen suspendidas en el aire indefinidamente o hasta que se evaporan. El potencial de deriva de los herbicidas comienza a disminuir cuando las gotas de una aplicación son de 200 micrones o mayores. En general las gotas de tamaño medio a grueso (225 a 400 micrones) proveen una buena cobertura y son menos propensas a la deriva. Las gotas grandes son las menos afectadas por el viento llegando al objetivo de manera rápida y su evaporación es más lenta. Se debe tener en cuenta que las boquillas producen un rango de gotas, es decir, no son todas del mismo tamaño. De acuerdo a la técnica que se elige para realizar la pulverización, tendremos distintos tamaños de gotas. ASAE (American Society of Agricultural Engineers) clasifica estos tamaños según la siguiente tabla.








CATEGORÍA DE CLASIFICACIÓN DE BOQUILLA	SÍMBOLO	CÓDIGO COLOR	DVM (MICRONES)
Extremadamente fina	XF	VIOLETA 	-50
Muy fina	VF	ROJO 	<136
Fina	F	NARANJA 	135-177
Media	M	AMARILLO 	178-218
Gruesa	C	AZUL 	219-349
Muy gruesa	VC	VERDE 	350-428
Extremadamente gruesa	XC	BLANCO 	429-622
Ultra gruesa	UC	NEGRO 	>622

Fuente: ASAE S-572

II) Elección de la boquilla, presión de trabajo y volumen de aplicación: Las boquillas a utilizar juegan un rol muy importante en el manejo de la deriva. Los aplicadores pueden controlar el tamaño de las gotas a través de la elección de las boquillas adecuadas y la presión recomendada por el fabricante.

Las boquillas con tecnología de aire inducido o de baja deriva producen gotas más gruesas cuando se las compara con boquillas estándar. La deriva de herbicidas también puede ser disminuida trabajando con presiones medias a bajas que son las que producen gotas de mayor tamaño. El intento de aumentar el volumen a través del incremento en la presión, trae aparejado un mayor porcentaje de gotas finas con potencial de deriva. Por esta razón es recomendable siempre trabajar con presiones bajas y de ser necesario tener mayor cobertura, que se puede obtener cambiando la boquilla y aumentando el volumen de aplicación.

En la siguiente tabla se observa que con un mismo caudal de boquilla (0,4 galones/min) y con distintas tecnologías, pueden ser generados distintos tamaños de gota.

GOTAS		BOQUILLAS	% DERIVABLES
CATEGORÍA	TAMAÑO (µm)	TIPO	% GOTAS FINAS
UC Ultra gruesas	>632	 TTI - TeeJet®	<1,5 %
XC Extra gruesas	428-632	 AITTJ60 - TeeJet®  ULD - Hypro®  AI (80°) - TeeJet®	1,5 - 3,3 %
VC Muy gruesas	350-428	 AIXR - TeeJet®  AI/AIC (110°) - TeeJet®	3,4 - 5,6 %
M Medias	177-218	 XR - TeeJet®	11,7 - 22,3 %

III) Altura de botalón: Mantener la altura del botalón lo más bajo que permitan la distancia entre boquillas y el ángulo de las mismas, es una manera de mitigar la deriva. Cuando la altura del botalón es más alta de lo debido, el recorrido de las gotas es mayor y la probabilidad de que no impacte en el objetivo aumenta. Por ejemplo, en la tabla a continuación se describe cómo aumenta la distancia de deriva según el tamaño de gota y altura de botalón. Incrementar la altura de botalón de 50 cm a 1,2 m duplica la distancia que puede alcanzar una gota en condiciones normales de aplicación.

GOTAS		DISTANCIA		BOQUILLAS	% DERIVABLES
CATEGORÍA	TAMAÑO (µm)	ALTURA BOTALÓN 0,5M	ALTURA BOTALÓN 1,2M	TIPO	% GOTAS FINAS
UC Ultra gruesas	>632	15 m	27 m	 TTI - TeeJet®	<1,5 %
XC Extra gruesas	428-632	17 m	35 m	 AITTJ60 - TeeJet®  ULD - Hypro®  AI (80°) - TeeJet®	1,5 - 3,3 %

COMENTARIOS FINALES

- Aplicar siempre con velocidad de viento entre 5 y 15 km/h y con una distancia segura, si el viento es en dirección a un área sensible.
- No realizar aplicaciones con velocidades de viento menores a 5 km/h ya que esto es un indicador de inversión térmica.
- Utilizar boquillas de aire inducido, trabajando siempre en la parte baja del rango de presión que recomienda el fabricante.

- Para mantener el número de impactos (cobertura) aumentando el tamaño de gota por el uso de boquillas de aire inducido, será necesario aumentar el volumen del caldo de aplicación.
- Regular correctamente la altura del botalón y no aplicar a altas velocidades. La velocidad de trabajo no deben superar los 24 km/h.
- Leer atentamente las etiquetas de los productos.

BIBLIOGRAFÍA

Hofman, V. y Solseng, E. 2001. Reducing spray drift. North Dakota State University Extension Service, AE-1210.

Jordan, T.; Nice, G.; Jhonson, B. y Bauman, T. 2009. Reducing spray drift from glyphosate and growth regulator herbicide drift caution. Purdue University.

Rhodes Jr, G.N.; Israel, T.D. y Steckel, L. 2012. Preventing off-target herbicide problems in cotton fields. University of Tennessee Extension Service W291-A.