

PULVERIZACIONES

TPA Claudia Curró y Dr. Oscar Pozzolo. 2009. Notigadero, EEA INTA
Concepción del Uruguay, Argentina, 2(19).
www.produccion-animal.com.ar

Volver a: [Plagas y malezas; control](#)

INTRODUCCIÓN

En la actividad ganadera las pasturas son un recurso muy importante para la alimentación del rodeo, por ello su mantenimiento tanto en el control de especies no deseadas cuanto la protección de plagas es un punto importante para su mejor aprovechamiento.

COMENCEMOS A PROTEGER NUESTRAS PASTURAS

Si bien el uso de agroquímicos ha permitido obtener incrementos sustanciales en la producción agrícola y en el logro de forrajes para la ganadería sus efectos adversos pueden impactar de manera negativa en los ecosistemas.

pulverizar una pastura muchas veces es más problemático que un cultivo ya sea porque existe muy poca masa vegetal, por ejemplo a pocos días de la emergencia con un ataque de pulgón o porque existe una masa muy elevada y entrelazada que dificulta la penetración del producto utilizado en un alfalfar para corte.

Es por ello que ajustar las pulverizaciones es una pieza clave para minimizar estos riesgos.

Debemos tener presente que toda sustancia pesticida es veneno y es la dosis la que hace la diferencia entre un veneno y un remedio, por ello todos los productos deben ser tratados con el máximo de los respetos.

Bajo ese precepto conocer y respetar las premisas básicas para una aplicación eficiente es responsabilidad de los productores, técnicos del sector y de los aplicadores.

El blanco es la plaga que queremos controlar. Para ello es importante, previo a la aplicación, determinar en qué lugar del cultivo se encuentra nuestro objetivo. No es lo mismo aplicar un producto que pretende controlar insectos que se ubican en el envés de la hoja que controlar plagas que se ubican en el ras del suelo.

Arribamos entonces a la conclusión de que la aplicación de agroquímicos es un conjunto de técnicas y procedimientos que tienen como objetivo que un producto fitoterápico llegue al blanco. Pero además es necesario que llegue en cantidad suficiente con un respecto a la dosis, que es lo que le da al producto la posibilidad de poder cumplir con un cometido especial, por ejemplo qué controle un insecto o una maleza o una enfermedad. Todo ello cumpliendo con la necesidad esencial de no producir contaminación ambiental.

Podemos decir que la pulverización es el proceso mecánico que realiza una máquina para transformar una masa líquida (que contiene en su interior un producto químico o fitoterápico) dividiéndolo en pequeñas gotas para proyectarlo hacia el blanco, que se diferencia de la fumigación ya que ésta se refiere a la distribución de humo.

Aplicación es un proceso de distribución del producto sobre el blanco, en el lugar preciso donde debe actuar.

Mientras que para pulverizar es necesario recurrir a una máquina, para aplicar es imprescindible recurrir al intelecto humano, siendo éste quien tiene que transformar la pulverización en una aplicación, lo que supone conocimiento.

EFICIENCIA

La manera más adecuada para cuantificar o medir la eficiencia de una aplicación es estableciendo un cociente, en el que se determinan las cantidades del producto que realmente llegan al blanco en relación a las cantidades pulverizadas.

En un promedio representativo, solo el 25 % del producto llega al blanco, lo cual implica necesariamente que las tres cuartas partes son desperdiciadas. El gran tema es definir la efectividad de una aplicación.

DOSIS

El primer punto es la dosis, la que se puede disminuir en la medida que mejore el proceso de aplicación. En cobertura se trató de establecer el número de gotas que es necesario producir sobre el blanco para que el producto exprese toda su capacidad biológica. SEGÚN LA Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) existe un número mínimo de gotas que deben llegar para que el producto tenga una máxima efectividad y este varía según el tipo de agroquímico tal como se puede observar en el siguiente cuadro.

Producto	Nº de gotas/cm ²	
	Por contacto	Sistémico
Herbicidas	30-40	20-30
Insecticidas	50-70	20-30
Fungicidas	50-70	20-30

Por lo tanto, el concepto de cobertura ya es algo que se puede cuantificar, lo que permite calificar la calidad de la aplicación realizada. Obsérvese que esto presenta una cierta independencia de los litros/ha, se pueden conseguir excelentes aplicaciones con diferentes caudales.

Hay otro aspecto importante a considerar que es el de la uniformidad, porque los valores promedio con la que están distribuidas las gotas no siempre son representativos de lo que ocurre en la realidad. Se trata de la homogeneidad, del coeficiente de variabilidad que mide la uniformidad de la deposición obtenida. Los herbicidas exigen un coeficiente de variabilidad que tenga un valor máximo del 30 %, mientras que para insecticidas sistémicos hasta 60 a 70%, en tanto para insecticidas de contacto, del 50%. En el caso de los insecticidas no es tan importante la uniformidad de aplicación debido al movimiento de los insectos.

LAS GOTAS

Gotas Grandes	Gotas Pequeñas
<ul style="list-style-type: none"> ◆ No tienen desplazamientos laterales ◆ Rara vez impactan en el anverso de la hoja ◆ No son retenidas por el tallo ◆ Generalmente las hojas superiores generan un efecto de paraguas. 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Gran Movilidad ◆ Llega al envés de las hojas ◆ Mayor deriva ◆ Mayor condicionamiento a las condiciones atmosféricas ◆ Son las gotas con más calidad

En un estudio aerodinámico, las gotas grandes se ubican en el frente y en el centro del blanco. A medida que las gotas van siendo de tamaño mediano van cubriendo los extremos sólo las pequeñas son las que tienen la capacidad de cubrir la cara de abajo de las hojas si bien son las que producen los mayores riesgos.

Generalmente el productor tiene presente como único problema el de la deriva, lo que ocurre con las gotas pequeñas, porque es algo que ve, pero que no toma en cuenta el mal comportamiento de las gotas grandes: no se expanden sobre el blanco y no tienen adherencia, por lo cual la planta no las retiene, y cuando la gota es tan grande la planta no puede retenerla y consecuentemente cae al suelo lo que se llama endoderiva. Ésta situación no es fácil de visualizar a simple vista y por ello normalmente el productor no lo registra

Las gotas que tienen valor, desde el punto de vista agronómico, son las que van de 100 a 400 micrones. Las más chicas se evaporan o son llevadas por el viento y las mayores no son retenidas.

Si recordamos que el objeto de la aplicación es una planta y que por ejemplo, un producto sistémico tiene que durar el tiempo suficiente para traspasar la cutícula y poder llegar a los plasmodesmos y así penetrar al torrente circulatorio del vegetal; ello demuestra la complejidad del tema.

Por otra parte es muy importante lo que está ocurriendo con el vegetal en el momento de la aplicación: si la planta está padeciendo estrés hídrico, o por altas o bajas temperaturas ha detenido su funcionamiento, no está fotosintetizando. Por ello, muchos fracasos se deben al momento inadecuado, de la aplicación, tomando en consideración el estado del objeto de aplicación.

Esto también puede ocurrir cuando se aplica un herbicida a suelo, el que tiene que permanecer en solución: si el suelo está seco, el herbicida se va a absorber y aquel no podrá ser "tomado".

El tamaño ideal de la gota estará dado, en definitiva, por condiciones tales como temperatura, humedad, tipo de cultivo, estado de crecimiento y arquitectura de la planta.

DERIVA EN LA PULVERIZACIÓN AGRÍCOLA

Cuando se pulverizan fitosanitarios lo que se está haciendo es dividir el líquido en pequeñas gotas que deseamos se distribuyan en forma homogénea en toda la superficie elegida.

Lógicamente mientras más pequeñas sean ellas, mayor número de gotas tendremos con el mismo caudal, además como las gotas siguen un patrón volumétrico cuando se reduce su diámetro a la mitad se aumenta su número en ocho veces. En estas condiciones es claro que, desde el punto de vista de efectividad de aplicación, y dada por el número de impactos por cm², las mejores aplicaciones se realizarán con gotas pequeñas.

Sin embargo, esto es sólo un aspecto de la pulverización ya que en la medida que se reduce su tamaño las gotas son cada vez más susceptibles a la deriva física y química. Como cifra orientativa, ya que depende del producto y tratamiento, según lo explicitado en el cuadro anterior se busca tener entre 30 y 50 impactos por cm².

Entendemos por deriva física a la traslación de la gota por efecto del viento, mientras que la química es aquella que se produce por evaporación antes de llegar a su objetivo. Ambas son totalmente negativas para nuestros fines ya que no sólo se disminuye la dosis efectiva que aplicamos, sino que se contamina el medio ambiente y a los lotes linderos con el consiguiente perjuicio ecológico y el riesgo de conflictos económicos por demandas que puedan realizarnos.

La siguiente tabla nos da una idea de lo que sucede con tres tamaños de gotas en condiciones climáticas diferentes

Tamaño de gota en micrones (μ)	Humedad Relativa (%)	Temperatura ambiente ($^{\circ}$ C)	Tiempo de duración (seg)	Distancia Recorrida (cm)
50	80	20	12,5	12,7
50	80	30	3,5	3,2
100	80	20	50	670
100	50	30	14	180
200	80	20	200	8170
200	50	30	56	2100

Fuente FAO

Obsérvese como aumentos del doble en el diámetro de la gota producen aumentos mucho mayores a la duplicación, tanto en su duración cuanto en la distancia recorrida.

De los datos del cuadro se deduce fácilmente porque en el agro se utilizan gotas superiores a los 100 micrones. Como referencia podemos mencionar que un aerosol doméstico tiene gotas entre 50 y 100 micrones siendo su finalidad la de diseminar el producto en el ambiente, objetivo contrario al buscado en agronomía que deseamos llegar a un blanco preciso.

Hasta el momento la variable más importante de la que se dispone para el control de deriva es manejar el tamaño de gota según la condición del ambiente, aunque existen equipos comerciales que utilizan gotas con cargas electrostáticas, pero con resultados no siempre concluyentes además del alto precio del equipo.

La forma de cambiar el tamaño de gota es mediante la variación de presión o mediante la utilización de boquillas especialmente diseñadas para ello denominadas, en forma genérica, antideriva.

Relación entre volumen asperjado, número de gotas y tamaño de las mismas

Volumen (l/ha)	N° de gotas por cm^2 (micrones)	
	Tamaño de 200	Tamaño de 400
100	250	30
10	25	3

La tabla supone que la distribución es homogénea y que la deriva no existe, en la realidad los valores pueden llegar a ser menos del 10% de lo calculado dando una idea de lo importante que es el manejo de estas relaciones al momento de realizar un trabajo.

En el marco de lo planteado mientras más grandes sean las gotas, menor será el efecto de la deriva pero con menor número de impactos por unidad de superficie lo que en definitiva puede llegar a disminuir la efectividad y viceversa.

Por otro lado, el tamaño de las gotas no puede ser aumentado, con la tecnología actual, más allá de los 600 – 700 micrones debido a que no se mantienen en el blanco deslizándose hasta el suelo dando el límite al aumento de tamaño.

En el mercado existen numerosas boquillas antideriva que se basan en diferentes métodos para obtener gotas más grandes pero uniformes o con mejor posibilidad de adherencia al vegetal. Así existen en el mercado diversas boquillas antideriva tales como las llamadas de rango extendido, que permiten manejar el tamaño de la gota por variaciones en la presión en un rango mayor a las convencionales, las asistidas por aire, que incorporan el aire para la partición de la gota con ventajas al momento del impacto y algunas más sofisticadas y mucho menos difundidas que utilizan asistencia electrónica para conseguir tamaños de gota diferentes.

Lo importante entonces es tener en cuenta que una pulverización segura en condiciones ambientales desfavorables dependerá fundamentalmente de la combinación de los factores mencionados.

Párrafo aparte son las máquinas equipadas con controladores electrónicos, especialmente en las autopropulsadas, que mantienen el caudal constante ante cambios de velocidad variando la presión de trabajo.

Si bien ello es muy útil, es riesgoso con un operador no capacitado en esta actividad. Aumentos del doble del caudal necesitan aumentos de cuatro veces la presión y los tamaños de gota disminuyen proporcionalmente, pudiendo transformar un trabajo seguro en algo riesgoso solo por el aumento de velocidad.

Por supuesto que este es solo un aspecto de la pulverización agrícola, tensioactivos, coadyuvantes, tipo de producto, altura del botalón y características del trabajo requerido son otras variables que hacen a las decisiones sobre la optimización de esta tarea, siendo el tamaño de gota, el tema del presente artículo, uno de los aspectos principales a tener en cuenta.

"Ningún producto es mejor que la técnica con la que se aplica".

Volver a: [Plagas y malezas; control](#)