

Capítulo 1

Conceptos generales



1. Concepto generales

PULVERIZACIÓN O APLICACIÓN

Cuando se habla del uso de fitosanitarios, hay dos palabras que se citan con mucha frecuencia: Pulverización y Aplicación. Es también muy común que ambos términos se utilicen como sinónimos, pero es importante tener en cuenta que en realidad son dos cosas completamente distintas. Confundirlos nos puede llevar a cometer fallas en el trabajo.

Pulverización:

Se define como un proceso mecánico, mediante el cual se generan muchísimas gotas a partir de un “caldo” de la formulación comercial de uno o varios productos químicos disueltos en un líquido contenido en el tanque de la máquina. Por esto a la máquina en cuestión la conocemos como la **Pulverizadora**. Hay un objetivo fundamental que es que esas pequeñas gotas producidas alcancen un máximo de cubrimiento sobre la superficie del blanco. Ese blanco puede ser el suelo, las hojas de malezas o de un cultivo, frutos, etc.

Aplicación:

Se define como el proceso que permite colocar ese producto químico en el blanco.

Existen varios otros términos que necesitan ser discutidos a efectos de aclarar ciertos conceptos. Algunos de ellos que están íntimamente ligados entre sí y son:

Blanco: *es aquello que fue escogido para ser alcanzado por el proceso de aplicación (planta hospedante o sus partes, organismo nocivo, maleza, suelo, etc.) En función del tipo de blanco (su forma, tamaño, posición, etc.), la pulverización deberá tener características específicas para lograr alcanzarlo.*



El conocimiento del ciclo evolutivo de la plaga y también de la planta cultivada es un aspecto importante para la determinación de la estrategia de control.

De modo que como el fitosanitario debe ser utilizado de la manera más eficiente posible, el blanco tiene que ser definido en términos de tiempo y espacio, a fin de incrementar el porcentaje de producto que lo alcanza en relación con aquello que fue emitido por la máquina.

Esa relación puede también considerarse como la eficiencia en el proceso de aplicación, de la siguiente manera:

Eficiencia = (Cantidad Aplicada / Cantidad Pulverizada) x 100

Esa eficiencia de pulverización es afectada por (a) la forma, tamaño y posición del blanco; (b) densidad, diámetro y velocidad de la gota y (c) velocidad y dirección del flujo de aire que envuelve al blanco.

Pérdidas de aplicación:

Debemos entender que una parte de lo que sale de la máquina, posiblemente no llegue al blanco. Esto es lo que denominamos **Pérdidas**, generalmente expresado en porcentaje de aquello que fue emitido por la máquina pulverizadora, y se traduce como pérdida de dinero (tanto por el producto químico utilizado, por el combustible y la mano de obra contratada), y/o riesgos ambientales (posibles daños a cultivos cercanos, a personas o al ambiente).

Nuestra atención debe estar enfocada en verificar cuáles son las causas de estas pérdidas ocurridas en el espacio de gotas que emite la boquilla (Deriva) y la “desaparición” de una parte de esas gotas (Evaporación).

Deriva:

Ese “desvío” lo denominamos Deriva, y es un fenómeno que ocurre por causa de los movimientos del aire (vientos) y del tamaño de las gotas. Cuanto mayor sea la intensidad de los vientos y/o menor fuera el tamaño de las gotas producidas por las boquillas, mayor será la cantidad de gotas desviadas de su trayectoria hacia el blanco.

La deriva la podemos dividir en Endoderiva -cuando los desvíos pasan dentro del cultivo, material que no es captado por las hojas y cae al suelo- y Exoderiva: cuando las gotas se desvían por fuera del área tratada.

De cualquier manera, la intensidad de la deriva está relacionada con el tamaño de la gota, la distancia a que fue liberada esa gota con relación al blanco, a su velocidad de lanzamiento y a la velocidad del viento. En el Capítulo 3 se podrá profundizar sobre las causas de la deriva y las recomendaciones de manejo asociadas.

En Argentina, bajo condiciones normales de aplicación y en función de la temperatura y la humedad reinantes en la mayor parte del tiempo, **las gotas con diámetros menores de 200 micrones son mayormente afectadas por evaporación y deriva.**

Evaporación:

El agua es usada en la gran mayoría de los casos como agente de dilución del fitosanitario, que sufre fácilmente el proceso de evaporación por lo que cuanto menor sea el tamaño de las gotas y menor el índice de humedad relativa del aire, mayor será la cantidad de pequeñas gotas que se dispersan (por ser livianas) y luego “desaparecen” antes de llegar al blanco. De modo que se debe calibrar la máquina para producir un pulverizado que contenga la menor cantidad posible de gotas evaporables.

La intensidad de evaporación depende de varios factores, de los cuales, los más importantes son:

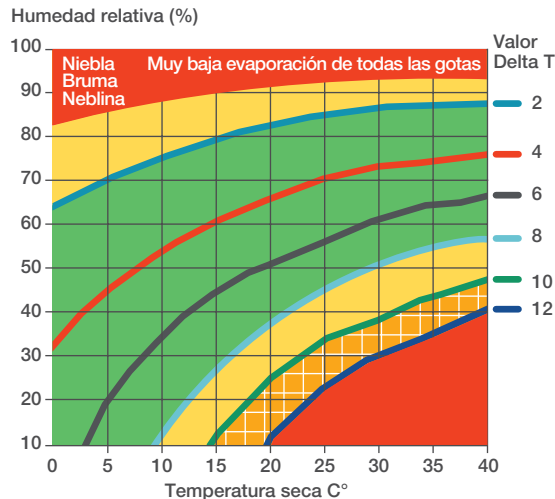
- La proporción de líquidos no volátiles o partículas sólidas existentes en la mezcla.
- La temperatura, humedad del aire y la velocidad del viento.
- El tamaño de la gota.
- El tiempo que la gota permanece en el aire.



El mejor indicador de la tasa a la cual se evaporan las gotas de los plaguicidas es el Delta T. Se define como la diferencia entre la temperatura de bulbo húmedo y la temperatura de bulbo seco. Combina los efectos de la temperatura y la humedad relativa.

Relación de Delta T para determinada Humedad Relativa y Temperatura. Una guía práctica para pulverizar es cuando el Delta T está entre valores de 2 y 8; precaución por debajo de 2 o por encima de 10 (utilizar boquillas con inducción de aire produciendo gotas GRUESAS o mayores).

! NUNCA PULVERIZAR BAJO CONDICIONES DE INVERSIÓN TÉRMICA SUPERFICIAL.



Para la estimación de la evaporación potencial del componente acuoso de las gotas pulverizadas se puede considerar una tasa constante a un Delta T determinado.

- Delta T con condiciones preferenciales para pulverizar.
- Delta T con condiciones marginales para pulverizar.
- Condiciones marginales, solo pulverizar con calidad de gotas GRUESAS o mayores. Inadecuado para pulverizar con calidad de gotas MEDIANA o FINA.
- Delta T con condiciones inadecuadas para pulverizar.

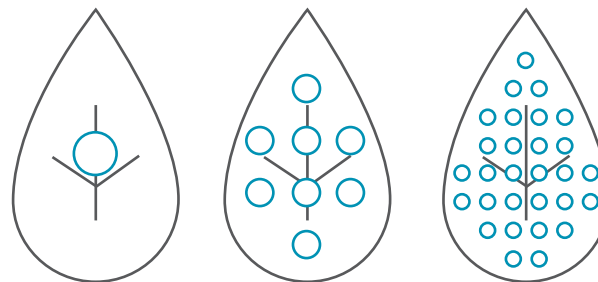
Fuente: Adapted by Graeme Tepper (2012) Originally sourced from Nufarm's spraywise decisions chart (2012)



EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE APLICACIÓN

El buen funcionamiento del producto químico depende de su contacto con el blanco: esto, como ya vimos, es lo que denominamos **Aplicación**. El grado o la densidad de cobertura necesarios es función de la **interacción Producto-Blanco**. En la práctica, la **densidad de cobertura** está dada en gotas por centímetro cuadrado, porque es la manera más fácil de cuantificar, aunque lo correcto sería la cantidad de producto activo por unidad de área.

Es habitual usar como parámetro el número de gotas de líquido que alcanzan cada centímetro cuadrado de superficie blanco. Buena parte de las recomendaciones técnicas de aplicación está basada en este criterio, informando la franja o número mínimo de gotas necesarias para un buen control.



Tarjetas hidrosensibles

Son papeles rígidos con una cobertura especial, de superficie amarilla que se mancharán de color azul por gotas acuosas que los impacten. Se ha desarrollado para trabajos a campo de evaluación rápida de pulverizaciones de bajo volumen. Las soluciones pulverizadas no necesitan tinturas especiales. Con sólo ubicar los papeles en el área objetivo antes de aplicar, las gotas asperjadas mancharán los papeles sensibles al agua. Una vez que los papeles se hayan secado se está en condiciones de evaluarlos. Para una rápida estimación se pueden comparar las tarjetas de papel expuestas al pulverizado con una muestra standard conocida o se pueden contar las gotas, usando una lente de mano tipo cuenta-hilos, o un analizador automático de imágenes.

La cobertura (número de impactos por cm²) a lograr no debería ser menor a

TIPO DE PULVERIZACIÓN	Gotas/cm ²
Insecticidas	20 - 30
Insecticidas de contacto	50 - 70
Herbicidas en pre-emergencia	20 - 30
Herbicidas de contacto (pos-emergencia)	30 - 40
Fungicidas sistémicos	30 - 40
Fungicidas de contacto	50 - 70

Fuente: FAO

Momento Oportuno:

Otro factor de vital importancia que debe ser tenido en cuenta es el Momento Oportuno de esa aplicación: cuando la plaga está más expuesta y más susceptible al producto químico, y en un grado de infestación que justifique el costo de esa aplicación, por los daños reales y potenciales causados al cultivo. En este concepto de Momento Oportuno se puede incluir también, la condición atmosférica durante la aplicación, porque no son raras las veces en que esas condiciones no son ideales o varían durante el trabajo, exigiendo alteraciones significativas en el proceso de pulverización. Conociendo la realidad del productor, y entendiendo que la maquinaria no siempre está disponible en el momento exacto que se necesita, se deben utilizar todas las herramientas disponibles para que la aplicación de los productos se lleve a cabo en forma segura y eficiente.