



PROYECTO DE EXTENSIÓN “USO EFICIENTE DE FITOSANITARIOS”

INFORME TECNICO N° 1 – JUNIO DE 2007

Eficiencia y eficacia en el uso de fitosanitarios

Miguel Herrera; Marta Anglada; Clemente Pereyra; Carlos Toledo; Oscar Pozzolo
Facultad de Ciencias Agropecuarias UNER. maherrera1@yahoo.com.ar

Sabido es que la aplicación de fitosanitarios es el proceso más ineficiente en la cadena de la producción agrícola.

En el empleo de fitosanitarios, es muy común usar como sinónimo pulverización o aplicación, cuando en realidad son dos términos que conceptualmente son muy diferentes.

PULVERIZACIÓN: Es el proceso mecánico de producción de gran número de pequeñas gotas de un líquido (caldo de pulverización) colocado en el depósito del equipo pulverizador.

APLICACIÓN: Es el proceso físico de colocación de pequeñas gotas del producto deseado (caldo compuesto por el producto químico mas el agente de dilución, que generalmente es agua) en el blanco u objetivo.

Indudablemente la cantidad de producto **aplicado** es siempre menor al **pulverizado** ya que diversos factores que intervienen al momento de realizar el tratamiento, determinan una pérdida de producto en este proceso de aplicación.

EFICIENCIA: Es la relación existente entre la cantidad de caldo realmente aplicado (depositado en el objetivo) con la cantidad de caldo pulverizado (asperjado por el equipo pulverizador) y se expresa en forma porcentual.

A los fines de ejemplificar lo dicho anteriormente, podemos considerar como 100 la cantidad de producto pulverizado y si lo realmente aplicado en el blanco fuese 50, nos queda que tenemos una eficiencia del 50%.

$$Eficiencia = \frac{50(\text{aplicado})}{100(\text{pulverizado})} \times 100 = 50\%$$

A la vista está que ante una misma cantidad de producto pulverizada, cuando mayor sea lo aplicado, mayor será la eficiencia y cuanto mayor sea ésta (mas cantidad de producto depositado en el blanco) seguramente mayor será la **eficacia** del tratamiento; debiendo definirse a ésta como el logro de un efecto determinado.

Como ya se dijo, la eficiencia nunca es del 100%, ya que diversos factores intervienen en el proceso, desde el momento de la pulverización hasta la deposición del producto, determinando la disminución de la eficiencia.

La calidad de las pulverizaciones es muy ineficiente, al comparar el volumen de caldo que queda sobre el blanco con relación al volumen aplicado, hay que considerar que la media de los tratamientos indica como normal eficiencias inferiores al 60% (Daniel Igarzabal, 2005). En líneas generales se dice que solo el 25% del producto llega al blanco, variando esto indudablemente con el tratamiento del que se trate y en función a los factores intervinientes al momento de realizar la pulverización.

Las principales causas que intervienen para determinar esta disminución en la eficiencia son el **tamaño de la gota** (producida por el equipo) y los **factores climáticos** (reinantes al momento de la pulverización).

El tamaño de la gota pulverizada depende de la presión de trabajo como así también del tipo, caudal y ángulo de boquilla utilizada.

Recordemos que para aumentar al doble el caudal es necesario aumentar cuatro veces la presión y los tamaños de gota disminuyen proporcionalmente, pudiendo poner en riesgo la eficiencia del trabajo, solo por el aumento de presión. Esto es algo a tener muy en cuenta en equipos computarizados donde, muchas veces, el operario varía los caudales de pulverización sin considerar lo que ocurre con la presión.

Dentro de los factores climáticos debemos considerar: **Viento**, **temperatura** y **humedad** relativa ambiente. El viento incide directamente en el efecto de deriva de la gota pulverizada, entendiéndose por deriva al proceso por el cual las gotas pulverizadas no llegan al lugar pretendido (blanco).

En este factor debemos tener en cuenta no solo la intensidad del viento (el que determina la distancia a la que llegará la gota) sino también la dirección del mismo (determinante de la trayectoria que tomará la misma).

La temperatura y humedad son determinantes de la duración (o vida) de la gota pulverizada. Cuanto mayor sea la temperatura y menor la humedad, tanto menor será la duración de la gota y viceversa, cuando menor es la temperatura y mayor la humedad, mayor será la vida de la misma.

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	Humedad Relativa (%)	Temperatura Ambiente (°C)	Tiempo Duración (seg)	Distancia Recorrida (cm)
50	80	20	12,5	12,7
50	50	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

Se puede observar que aumento al doble en el diámetro de la gota producen aumentos muchos mayores a la duplicación, tanto en su duración cuanto en la distancia recorrida.

De esto se desprendería que sería conveniente pulverizar con gotas muy grandes, esto es una verdad a media, ya que gotas muy grandes tendrían una vida mas prolongada pero por el contrario sería muy difícil que quedaran adheridas al vegetal, escurriendo y depositándose directamente en el suelo.

Afortunadamente, en la actualidad se dispone en el mercado, de diversos modelos de boquillas de pulverización, pudiendo mencionarse entre otras a: Gemelas o twin, twin cap, rango extendido, bajaderiva, antideriva con inyección de aire, etc., las que les confieren, a las gotas pulverizadas, diferentes particularidades, proporcionándoles mayor penetración y/o durabilidad, logrando de esta manera un mejor comportamiento de la gota en condiciones adversas de pulverización.

Párrafo aparte merecen los coadyuvantes, entre los que podemos citar a los anti deriva, anti evaporantes, adherentes, etc. Son sustancias que agregadas al caldo de pulverización le proporcionan, a las gotas pulverizadas, distintas características, disminuyendo la deriva, la evaporación, aumentando la adherencia y superficie de contacto entre la gota y el vegetal, mejorando la eficiencia y por lo tanto la eficacia del tratamiento.

Si tenemos en cuenta que en la Provincia de Entre Ríos se emplean, anualmente solo en cultivos agrícolas extensivos, 12.000.000 lt. de fitosanitarios y teniendo como precio promedio estimado por litro de \$ 9, hace un total de \$ 108.000.000.

El empleo adecuado de las herramientas tecnológicas, permitiría aumentar la eficiencia de las pulverizaciones y considerando como absolutamente posible mejorarla en un 5% a 10%, se reducirían los gastos de fitosanitarios en valores que oscilarían entre \$ 5.400.000 a \$ 10.800.000, cifras por demás elocuentes. Esto es, si tenemos en cuenta solo el aspecto económico, no debiendo dejar de considerar la importante disminución del impacto ambiental como consecuencia de la reducción de fitosanitarios empleados.