



**CAPUBA**  
**Cámara Agropulverizadores**  
**de la Provincia de Buenos Aires**

## Evaluación del perfil reductor de derivas del aditivo Nupromax Force

*Departamento agronómico: Ing. Agr. Diego Oliva, MP. 46.383*

Cuando hablamos de aplicaciones hacemos referencia a la acción de depositar el principio activo (producto fitosanitario) en el blanco (maleza, insecto, enfermedad, etc).

La pulverización es uno de los métodos utilizados para las aplicaciones agrícolas. Estas consisten en diluir los principios activos en agua, formando un caldo para su aplicación. El caldo formado es obligado a pasar por un circuito bajo cierta presión y a atravesar un orificio calibrado (pico o boquilla de aspersion) antes de ser expulsado al exterior. Las aplicaciones agrícolas son una herramienta más, no la única, en el manejo de integrado de adversidades en los cultivos.

Una aplicación efectiva o de calidad, cualquiera sea el método empleado, dependerá del número de gotas que alcanzan el blanco, la homogeneidad de cobertura y la persistencia de la gota, el tiempo necesario como para que ejerza su efecto fitosanitario.

Cuando se habla de un mal control, normalmente se culpa al producto, o a la plaga que se está tornando resistente, tendiéndose por lo general a cambiar de producto o a aumentar las dosis. Pero no se piensa que, posiblemente, se ha realizado una mala calibración del equipo pulverizador, o que el tamaño de gotas producidas es inadecuado (impidiendo la llegada del producto al blanco) o que las pastillas de este pueden haber superado sus horas de vida útil y estén desgastadas, o que la mezcla de tanque no haya sido la correcta, o que la calidad de agua no sea la ideal por pH y/o presencia de cationes perjudiciales, etc.

Los mencionados, son los factores más importantes y que con frecuencia, cualquiera o varios de ellos, dan como resultado una aplicación de mala calidad, la que sin dudas afectará la eficiencia de control. Se reitera que las falencias en dichos aspectos de aplicación que presentan los corrientes tratamientos de fitosanitarios suelen ser, además de muy comunes, tan importantes que el propio producto y dosis, y en muchos casos son los verdaderos causantes de la falta de control total o parcial de los tratamientos realizados.

Las aplicaciones fitosanitarias son el eslabón más débil en la cadena de eventos de la producción agrícola o lo que es lo mismo, el proceso más ineficiente de un sistema productivo. Muchos científicos consideran que más del 70% del resultado de un producto depende de la eficiencia de la aplicación y la misma se ve modificada por diversos factores, por eso es fundamental contar con herramientas tecnológicas que mejoren el resultado obtenido, en esta oportunidad se buscara analizar que efecto tiene adicionar un aditivo específico del tipo reductor de deriva a un caldo de aplicación, buscando lograr una mayor eficiencia del plaguicida y una menor contaminación ambiental.

Son diversos los factores que contribuyen a que se produzca deriva:

- a) Propiedades del ingrediente activo (volatilidad y tensión de vapor)
- b) Factores meteorológicos (viento, humedad relativa, temperatura y punto de rocío)
- c) Tecnología de aplicación utilizada. Tipo de boquilla usada y diámetro medio de gotas.

Con el objeto de evaluar el perfil reductor de deriva del aditivo, Nupromax force, se lo evaluó con diferentes técnicas de aplicación terrestre para barbecho químico, con escenarios de baja o nula biomasa.

**Materiales y metodos**

El ensayo se realizo en diferentes establecimientos de la Provincia de Buenos Aires, en las localidades de Chacabuco (bloque 1), Olavarría (bloque 2), San Cayetano (bloque 3), Navarro (bloque 4) y Pellegrini (bloques 5 y 6), buscando la adaptación a la variabilidad climática del aditivo ensayado. Se utilizaron macro parcelas del ancho de trabajo de los equipos pulverizadores (28 metros) por un largo total de 500 metros. La pulverización se realizo en cobertura total con tres técnicas definidas por el tipo de pastilla y el diámetro de gota buscado.

Se colocaron en todos los casos 3 tipos de boquillas diferentes todas nuevas, sin desgaste a una presión constante de 2.8 bares (40 psi), a una distancia entre boquillas de 35 cm a una altura promedio del objetivo (tarjetas hidrosensibles) de 65 cm. Y se trabajo a un caudal constante (previa calibración de cada equipo) de 70 litros.

Las boquillas utilizadas fueron las siguientes:



Representando las mismas un gradiente en el diámetro medio de las gotas pulverizadas, de menor a mayor tamaño, desde 150 Micrones la ATR 8002 hasta 200 Micrones la boquilla AVI 110015. El objetivo es analizar el efecto en el diámetro medio de las gotas pulverizadas y correlacionarlo con la tasa de recupero.

La determinación de la calidad de la pulverización se hizo por medio de tarjetas hidrosensibles colocadas horizontalmente sobre el rastrojo y a través de la cobertura (gotas/cm<sup>2</sup>), DMV

y Coeficiente de Variación (CV %). La lectura de las tarjetas hidrosensibles se efectuó con Lupa electrónica de 200X, MISUTA y de las mismas tarjetas escaneadas a 600 DPI con Software CIR 1.5.

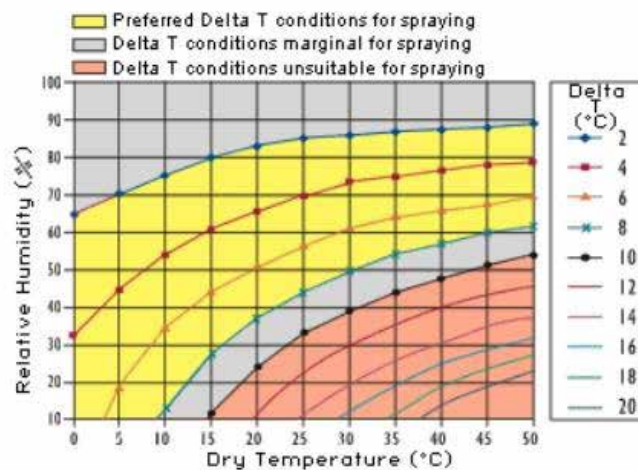
La medición y registro de las condiciones meteorológicas durante cada trabajo de pulverización tales como Humedad Relativa (HR %), Temperatura (°C) y Velocidad del Viento (km/hora) se hizo con termo-higro-anemómetro portátil marca Peak Meter

Se efectuó el análisis estadístico para determinar diferencias significativas entre tratamientos con Test de Tukey y CV %. Se utilizó el programa estadístico MINITAB.

El coadyuvante ensayado, compuesto por Polímeros de alto peso molecular. con siliconas triples y un aceite metilado de soja, clasificación toxicológica Banda Verde, con una Sub-dosis del 50% de 250 cc/en 70 lts de agua, calificado como anti-deriva.

Se trabajó entre las 11:00 y 13:00 horas, con las condiciones meteorológicas registradas con termo-higro-anemómetro, y descritas en la Tabla 1. La temperatura osciló entre 10 y 15 °C, la HR % entre 9,6 y 28,6 y el viento entre 5 y 24,1 km/h siendo las condiciones bastante similares para todos los tratamientos. El diferencial térmico (T) fue superior a 7,5, indicando que el aire estaba en una condición de alta evaporación, crítico para la pulverización con agua y gotas finas (Mathews, 1992) y, por lo tanto, favorable para la evaluación de compuestos anti-deriva agregados al caldo.

The diagram below relates air temperature and relative humidity to values of Delta T.



**Tabla 1.** Condiciones meteorológicas registradas durante las pulverizaciones.

Tratamiento	Hora T	temperatura (°C)	HR (%) Δ	T	Velocidad del viento (km/h)
Bloque 1 1	1:51 1	2,5	18,6 7	,5 1	2 – 19
Bloque 2 1	2:11 1	0,5	21,7 8	8	,5 - 13,1
Bloque 3 1	1:59 1	3,0	22,6 8	,5 8	,8 - 12,2
Bloque 4 1	2:16 1	4,9	27,6 9	8	,8 – 11
Bloque 5 1	1:42 1	3,0	28,6 7	,5 5	- 9,2
Bloque 6 1	2:25 1	1,4	19,6 9	,5 1	3,1 - 24,1

**Tabla 1.** Tratamientos realizados.

Tratamientos	Velocidad (km/h)	Presión (bar)	Pastilla	Distancia entre picos (cm)	Altura botalón (cm)	Volumen pulverizado (l/ha)	Caldo pulverizado
Tratamiento 1a 1	8	2.8	TT 110015	35 6	5	70 A	gua
Tratamiento 1b 1	8	2.8	TT 110015	35 6	5	70 A	gua + Nupromax
Tratamiento 2a 2	3	2.8	AVI 110015	35 6	5	70 A	gua
Tratamiento 2b 2	3	2.8	AVI 110015	35 6	5	70 A	gua + Nupromax
Tratamiento 3 <sup>a</sup> 1	8	2.8	CH- ATR 3	5	65 7	0	Agua
Tratamiento 3b 1	8	2.8	CH- ATR	35 6	5	70 A	gua + Nupromax

## Resultados y discusión

La cobertura (gotas/cm<sup>2</sup>) lograda con las pulverizaciones se determinó leyendo las tarjetas hidrosensibles con electrónica de 200X y el Software CIR 1.5. Se puede observar que los resultados de cobertura con los dos métodos de evaluación no presentaron diferencias estadísticamente significativas, aceptándose la hipótesis de nulidad, para los tratamientos 1 y 2 en todos los bloques de análisis, debido al diámetro volumétrico medio producido por esas boquillas.

En los tratamientos 3, en cada uno de sus bloques analizados cuando se modifica la técnica de pulverización a través del cambio de pastilla, se puede ver un aumento de la cobertura con diferencias estadísticamente significativas. Por lo tanto, ante una situación de riesgo potencial de deriva, el agregado de nupromax force es un método muy efectivo para la reducción de la deriva.

El agregado de nupromax force al agua del tanque de pulverización produjo una reducción de densidad de gotas

finas o muy finas / cm<sup>2</sup> cuando se pulverizó con cualquiera de las técnicas utilizadas (pastilla baja deriva 1 y pastillas de aire inducido 2) y especialmente en los tratamientos 3 (pastilla cono lleno). Este resultado podría tener su explicación en el efecto del nupromax force que incrementó el tamaño de las gotas. Esto fue más notable con la técnica de pastilla cono lleno. De igual manera con el Software CIR 1.5, no se verificaron estos cambios en el DVM (diámetro volumétrico medio) en los tratamientos 1 y 2 II, a la presión constante de 2.8 bares para generar gotas de clase C (Gruesas), según norma ISO 10.625.

En cambio, en los tratamientos 3 con el cono lleno se pasó de gotas calificadas como Finas (F) a gotas Medianas (M). Este resultado nos lleva a plantear la hipótesis de que el aditivo anti-deriva nupromax force sería MUY útil para pulverizaciones con técnicas que contemplen algún riesgo de derivas Endo ó exo (cono hueco, cono lleno, abanico plano sin aire inducido), ya que ese tamaño de gota (Mediana) reduce la deriva y parece ser el mejor método para lograr buena penetración de las gotas hasta la parte inferior de los cultivos, según resultados obtenidos en otras investigaciones (Massaro y otros, 2012).

### Conclusiones

El coadyuvante nupromax force demostró una eficiente cualidad anti-deriva ya que aumentó el tamaño de las gotas y redujo la densidad de gotas finas a muy finas/cm<sup>2</sup> en todas las técnicas de pulverización.

El mayor efecto del coadyuvante anti-deriva se manifestó en la técnica con predominio de gotas finas, lográndose una MAYOR tasa de recupero de las gotas producidas, rechazándose la hipótesis de nulidad. En términos prácticos, el uso a sub dosis del 50% (250cm<sup>3</sup> / ha) de nupromax force, mejora, "HASTA EN UN 40% la eficiencia de las aplicaciones de gota fina o muy fina, siempre y cuando se ajusten los caudales nominales, dado que evita que muchas de las gotas producidas se pierdan por Endo o exo derivas,