

TECNICAS DE APLICACIÓN DE PESTICIDAS

Con la introducción de la Siembra directa en Argentina, se intensificó la aplicación de tecnología en especial en dos máquinas de precisión, la sembradora y pulverizadora.

Sin embargo en relación al control y calidad de la siembra, evolucionó notablemente más que la pulverización. La precisión en profundidad, en distribución, inoculación en línea de siembra, fertilización, son parámetros hoy dominados por la mayoría de los técnicos y productores.

Dejamos de hablar de kg de semilla por ha, para medir plantas logradas por m².

Sin embargo en relación al manejo y control de aplicaciones de agroquímicos, no hubo la misma dedicación y atención de los técnicos como de los productores.

Seguimos hablando de lts de agua /ha y no se miden las condiciones, la calidad de aplicación y otros parámetros relativos a la gota de cada pulverización.

La introducción al sistema de producción de la Soja RR y el uso intensivo del glifosato contribuyó a afianzar esta conducta, ya que el aumento de dosis encubre los errores disimulándolos, así las fallas en las aplicaciones pasan sin ser percibidas y disminuyendo la eficiencia de las mismas.

Actualmente, el aumento en los costos de producción, la aparición de malezas tolerantes a glifosato, la introducción del Maíz RR en las rotaciones (manejo del maíz guacho con graminicidas) y la obligación de producir bajo sistemas sustentables, hace que enfoquemos nuestra atención en las aplicaciones; admitamos y comprendamos que debemos hacerlas con alta precisión, eficiencia y eficacia.

Esto significa medir las condiciones ambientales al momento de la aplicación (T°, HR%, velocidad y dirección del viento), así como determinar a través de tarjetas hidrosensibles la cantidad y tamaño de los impactos producidos a cielo descubierto y en el blanco objetivo, para luego medir eficiencia (cuanto principio activo llegó al objetivo).

Con un ejemplo muy práctico, como es el de una lluvia torrencial de 1 mm (gota grande), que nos sorprenda en pleno campo (esto representaría un volumen de 10000 lts /ha de agua), si pudiéramos refugiarnos bajo un árbol, veríamos que prácticamente no nos mojamos



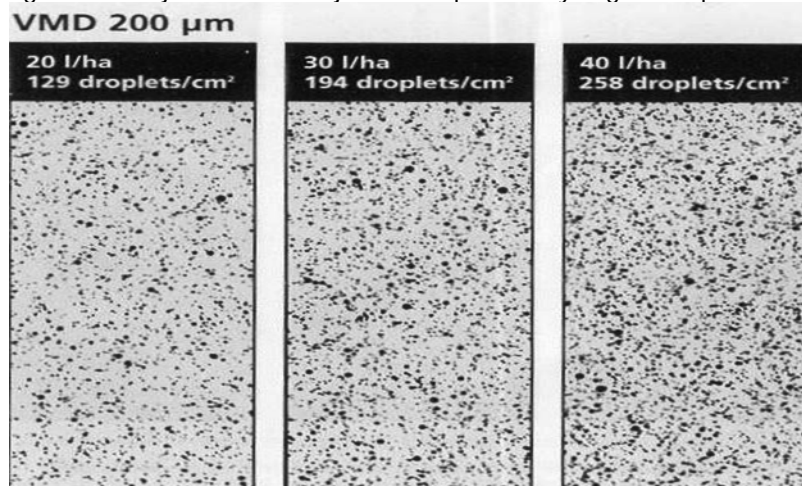
En cambio si esa misma lluvia de 1 mm la dividiéramos en gotas más chicas (una llovizna) los resultados cambiarían, debajo del mismo árbol ahora si nos mojamos debido a que las gotas son más livianas y tienen muchísimo más movimiento, con una pequeña brisa la llovizna nos envuelve.



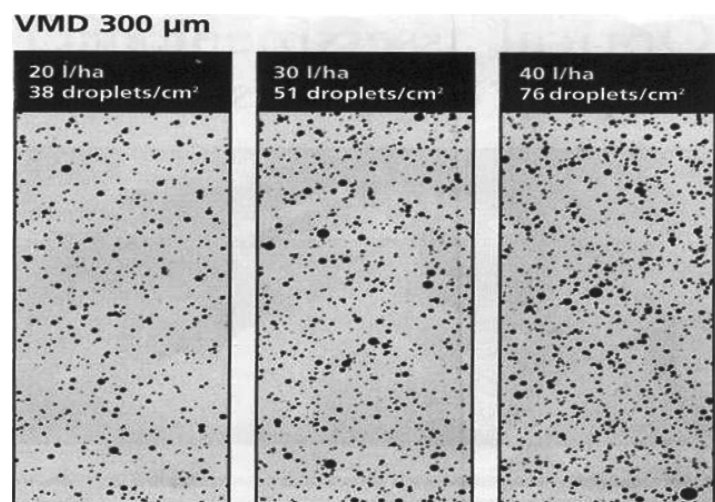
En este simple ejemplo observamos que para penetrar un cultivo y llegar a la zona basal lo importante es producir un correcto tamaño de gota más que aumentar el volumen de aplicación.

El pequeño manual que acompaña a las tarjetas hidrosensibles nos muestra 3 tamaños de gotas (200,300 y 400 micrones), con 3 volúmenes diferentes (20,30 y 40 lts/ha).

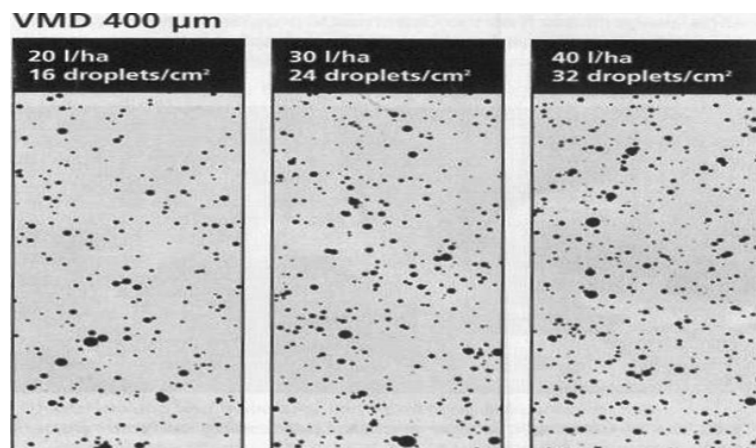
Las gotas de 200 micrones, servirían para las aplicaciones más exigentes, por ejemplo un cierre de surco en soja, fungicida en soja, donde el objetivo sea penetrar y llegar a la parte basal del cultivo.



Las gotas intermedias entre 200-300 micrones servirían para realizar los barbechos y las mayores a 300 y hasta 400 micrones como gotas antideriva.



Como podemos observar a medida que la gota se aumenta en tamaño disminuimos la cobertura (impactos /cm²).



Con gotas de 200 micrones y un volumen de 40 lts/ha lograríamos una cobertura de 258 impactos/cm² (sin evaporación).

Si el volumen lo aumentamos aun mas, los impactos se superpondrían disminuyendo la eficiencia por efecto de dilución del principio activo.

La aplicación con parámetro de calidad solo por volumen aplicado es un gran error. Tres conceptos para comprender los dos análisis posteriores:

1. Diámetro volumétrico medio (DVM): tamaño de gota que divide la aspersion en dos volúmenes iguales.
2. Diámetro numérico medio (DMN): diámetro a partir del cual se dividen dos volúmenes distintos pero que contienen un mismo número de gotas.
3. Dispersión (DVM/DMN), Nos indica la homogeneidad en el tamaño de gota generados, cuanto más cercano a 1 mas homogénea fue la generación de tamaño.

Analicemos dos situaciones reales como ejemplo:

En la primer aplicación observamos un volumen de 30 lts/ha; un DVM de 222 micrones, cobertura 101 impactos /cm², un DMN de 163 micrones y la dispersión 1,37.

Esta es una buena tarjeta con gotas uniformes, cuyo tamaño nos permitiría penetrar un cultivo muy denso en su desarrollo.

En el segundo ejemplo la aplicación fue realizada también con 30 lts/ha, DVM de 1326 micrones, cobertura de 30 impactos/cm² y una dispersión de 8,59.

Las gotas son muy heterogéneas, las más grandes son las que más principio activo llevan en su interior y si no logramos colocar esas gotas en el blanco desperdiciamos la mayor parte del principio activo.

Con un mismo volumen podemos hacer trabajos BIEN diferentes y resultados bien diferentes.

Primer Ejemplo

- Volumen de aplicación (lts/ha): 30
- DVM 222 μ
- Impactos por cm² 101
- Dispersión 1.37


T&C s.r.l. CIR 1.5 - Informe de la Calidad de Pulverización

Datos Generales			
Fecha	24/01/05	Emisión	24/01/05
Establecimiento			
Lote	Superficie		Ha
Cultivo			

Agroquímicos Aplicados			
	Agroquímico	Dosis (lts/Ha)	Observaciones
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			

Datos de la Aplicación	
Distancia entre Boquillas	70 cm
Velocidad de Aplicación	27 Km/h
Modelo de Pastilla Utilizada	D5-23
Presión de Trabajo	4.3 Bar
Caudal de Aplicación	0.95 lts/min
Tasa de Aplicación Teórica	30.03 lts/Ha

Condiciones Climáticas	
Temperatura	25 °C
Humedad Relativa	50 %
Velocidad del Viento	15 Km/h

Resultados Obtenidos				
	DV-0.1	153.82	DVM	222.65
	DV-0.5	222.65	Gotas / cm2	101
	DV-0.9	324.23	lts/Ha Muestra	33.54
	DMN	163.02	Eficiencia (%)	111.70
	Amplitud Relativa	0.77	Dispersión	1.37

Observaciones

Segundo Ejemplo

- Volumen de aplicación (lts/ha): 30
- DVM 1326.09 μ
- Impactos por cm² 30
- Dispersión 8.59

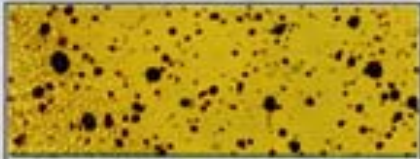
TAC S.J.L. CIR 1.5 - Informe de la Calidad de Pulverización

Datos Generales			
Fecha	15/02/05	Emisión	15/02/05
Establecimiento			
Lote	Superficie		Ha
Cultivo			

Agroquímicos Aplicados			
	Agroquímico	Dosis (lts/Ha)	Observaciones
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			

Datos de la Aplicación	
Distancia entre Boquillas	70 cm
Velocidad de Aplicación	22 Km/h
Modelo de Pastilla Utilizada	AJ - 02
Presión de Trabajo	3 Bar
Caudal de Aplicación	0.46 lts/min
Tasa de Aplicación Teórica	30 lts/Ha

Condiciones Climáticas	
Temperatura	25 °C
Humedad Relativa	50 %
Velocidad del Viento	15 Km/h

Resultados Obtenidos				
	DV-0.1	357.02	DVM	1326.09
	DV-0.5	1326.09	Gotas / cm2	30
	DV-0.9	1570.70	lts/Ha Muestra	85.88
	DMN	154.37	Eficiencia (%)	286.28
	Amplitud Relativa	0.92	Dispersión	8.59

Observaciones

Si en siembra hablamos de plantas logradas por metro cuadrado, en aplicaciones sería lógico hablar de tamaño, uniformidad y movimiento de las gotas generadas.

Principio activo que transportan y la cantidad de gotas que logramos colocar en el blanco serian paralelamente los otros parámetros involucrados en la eficiencia y calidad de la aplicación. Hablar exclusivamente de volumen de aplicación no sería correcto en el contexto actual de producción.

Estos últimos parámetros los podemos analizar a partir de la siguiente experiencia :

Aplicación realizada sobre una soja de segunda DM 4600 de 90 cm de altura en R6 a 52cm distancia entre surco.

Tarjeta puesta arriba del cultivo (a cielo descubierto) para determinar las siguientes características de aplicación:

- Lugar del canopeo Arriba
- Volumen de aplicación (lts/ha): 80
- DVM 199 μ
- Impactos por cm^2 251
- Dispersión 1.88


CIR 1.5 - Informe de la Calidad de Pulverización

Datos Generales			
Fecha	19/03/2008	Emisión	19/03/2008
Establecimiento	La Unión	Superficie	Ha
Lote	3A.		
Cultivo	Soja 2da. Estado R.G.		

Agroquímicos Aplicados			
	Agroquímico	Dosis (lts/ha)	Observaciones
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			

Datos de la Aplicación			
Distancia entre Boquillas	70 cm		
Velocidad de Aplicación	8 Km/h		
Modelo de Pastilla Utilizada	D5-23		
Presión de Trabajo	5 Bar		
Caudal de Aplicación	0 lts/min		
Tasa de Aplicación Teórica	80 lts/ha		

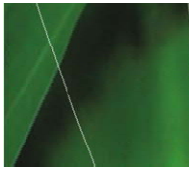
Condiciones Climáticas			
Temperatura	25 °C	32 °C.	N
Humedad Relativa	50 %	44 %	
Velocidad del Viento	15 Km/h	20 Km/h	↓

Resultados Obtenidos				
	DV-0.1	110.18	DVM	198.92
	DV-0.5	198.92	Gotas / cm^2	251
	DV-0.9	288.75	lts/ha Muestra	43.14
	DMN	105.96	Eficiencia (%)	53.93
	Amplitud Relativa	0.90	Dispersión	1.88

Observaciones	
ARRIBA	Soja 4000 da. R.G. a 52 cm. Al de la máquina

La tarjeta puesta escondida en el tercio inferior del cultivo, para determinar con cuanto producto llegamos al blanco (fungicida puesto en las hojas inferiores):

- Lugar del canopeo Tercio inferior
- Volumen de aplicación (lts/ha): 80
- DVM 159 μ
- Impactos por cm^2 13
- Dispersión 1.86



Datos Generales			
Fecha	19/03/2008	Emisión	19/03/2008
Establecimiento	<i>La Unión</i>	Superficie	Ha
Lote	<i>3A</i>		
Cultivo	<i>Soy 2da</i>		

Esteban Frola
 Consultor privado
 esteban.frola@arraizagro.com.ar

Agroquímicos Aplicados			
	Agroquímico	Dosis (lts/Ha)	Observaciones
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			

ABAJO

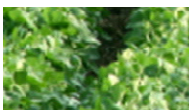
Impactos por cm² 13

Datos de la Aplicación	
Distancia entre Boquillas	70 cm
Velocidad de Aplicación	8 Km/h
Modelo de Pastilla Utilizada	D5-23
Presión de Trabajo	5 Bar
Caudal de Aplicación	0 lts/min
Tasa de Aplicación Teórica	80 lts/Ha

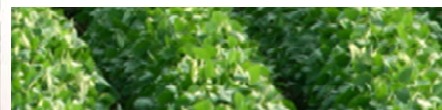
Eficiencia 1.53%

Condiciones Climáticas		
Temperatura	32 28 °C	N ↓
Humedad Relativa	44 50 %	
Velocidad del Viento	15 Km/h <i>Norle</i>	

Resultados Obtenidos			
DV-0.1	111.64	DVM	159.55
DV-0.5	159.55	Gotas / cm ²	13
DV-0.9	200.45	lts/Ha Muestra	1.23
DMN	85.74	Eficiencia (%)	1.53
Amplitud Relativa	0.56	Dispersión	1.86



Observaciones
ABAJO



Si comparamos con la primera tarjeta vemos que por más que el tamaño de gota generado es el correcto un exceso en el volumen hace que el producto quede todo sobre la parte superior del canopeo.

Abajo llegamos solamente con una cobertura de 13 impactos que representan en volumen 1,23 lts de los 80lts aplicados, obteniendo una eficiencia del 1,53% (1,23/80 x 100).

Generando el mismo tamaño de gota pero disminuyendo el volumen a 35 lts /ha obtenemos una tarjeta a cielo descubierto como la siguiente:


- Lugar del canopeo Arriba
- Volumen de aplicación (lts/ha): 35
- DVM 199 μ
- Impactos por cm² 74
- Dispersión 1.45

CIR 1.5 - Informe de la Calidad de Pulverización

Datos Generales				
Fecha	19/03/2008	Emisión	19/03/2008	
Establecimiento	La Unión			
Lote	3A.	Superficie	Ha	
Cultivo	Sf. 2da.			
Agroquímicos Aplicados				
	Agroquímico	Dosis (lts/ha)	Observaciones	
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
Datos de la Aplicación				
Distancia entre Bequillas	70	cm		
Velocidad de Aplicación	15	Km/h		
Modelo de Pastilla Utilizada	05-23			
Presión de Trabajo	5	Bar		
Caudal de Aplicación	0	lts/min		
Tasa de Aplicación Teórica	35	lts/ha		
Condiciones Climáticas				
Temperatura	26 °C	32 °C	N	
Humedad Relativa	44 60 %		D	
Velocidad del Viento	15	Km/h	10-12	
Resultados Obtenidos				
	DV-01	132.06	DVM	199.25
	DV-05	199.25	Gotas / cm ²	74
	DV-09	262.91	lts/ha muestra	16.25
	DMN	137.04	Eficiencia (%)	46.44
	Amplitud Relativa	0.76	Dispersión	1.45
Observaciones				
ARRIBA				

En el tercio inferior:

- Lugar del canopeo tercio inferior
- Volumen de aplicación (lts/ha): 35
- DVM 286.21 μ
- Impactos por cm² 16
- Dispersión 4.16

Datos Generales				
Fecha	19/03/2008	Emisión	19/03/2008	
Establecimiento	La Union			
Lote	32	Superficie	Ha	
Cultivo	5j 24.			
Agroquímicos Aplicados				
	Agroquímico	Dosis (lts/ha)	Observaciones	
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
Datos de la Aplicación				
Distancia entre Boquillas	70 cm			
Velocidad de Aplicación	15 Km/h			
Modelo de Pastilla Utilizada	DS-13			
Presión de Trabajo	5 Bar			
Caudal de Aplicación	3 lts/min			
Tasa de Aplicación Teórica	35 lts/ha			
Condiciones Climáticas				
Temperatura	34 °C			
Humedad Relativa	44 %			
Velocidad del Viento	15 Km/h			
Resultados Obtenidos				
	DV-0.1	145.67	CVM	285.21
	DV-0.5	286.21	Gotas / cm2	16
	DV-0.9	408.49	lts/ha Muestra	2.51
	DMN	68.88	Eficiencia (%)	7.17
	Amplitud Relativa	0.92	Dispersión	4.16
Observaciones				
ABAJO				

Llegamos con una cobertura de 16 imp. /cm2 con el doble de concentración de principio activo que representan en volumen 2,56 lts de los 35 lts aplicados obteniendo una eficiencia del 7,17 % versus 1,53 de la aplicación anterior y la eficiencia aumento el 468%.

Suponiendo que en las aplicaciones de los ejemplos anteriores utilizamos un fungicida en dosis comercial de 500 cc/ha; al realizar una aplicación con un volumen de 80 lts/ha, llegamos a las hojas basales con 7,65 cc de principio activo (500cc x 1,53% de eficiencia).

Al realizar una aplicación con un volumen de 35 lts/ha llegamos al blanco con 35,85 cc de principio activo. Aumentamos el 468% más de llegada de producto al blanco desde 7,65cc a 35,85 cc de principio activo.

El análisis de todos estos parámetros es de suma importancia para determinar la calidad de una aplicación.

El agua es solamente un vehículo para transportar el principio activo HASTA EL BLANCO DESEADO. Paralelamente este vehículo en la mayoría de los casos ES un contaminante del principio activo (cationes, coloides en suspensión, etc.) y no es gratis como se suele decir al momento de analizar eficiencia, eficacia y calidad de las aplicaciones.

Esteban Frola

www.agricoladelcentro.com.ar

ef@agricoladelcentro.com.ar