

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA  
FACULTAD DE AGRONOMÍA

CÁTEDRA DE TERAPÉUTICA VEGETAL.

**INFORME SOBRE ENSAYOS FÍSICOS DE  
TENSIOACTIVOS**

SANTA ROSA, 28 DE ENERO DE 2005

RESPONSABLE:

Ing. Agr. Fernando D. García

## D. MODELO DEL COMPORTAMIENTO DEL TENSIOACTIVO EXPERIMENTAL

### UTILIZACIÓN DEL PORGRAMA CIR 1.5

El objetivo del experimento fue evaluar el comportamiento desde perspectivas físicas de dos coadyuvantes simulando aplicaciones de campo.

### MATERIALES Y MÉTODOS

Del material provisto se seleccionaron dos tensioactivos: el producto experimental XXX, objeto del informe y Silwet, por ser aquel que redujo la tensión superficial en mayor medida a las más bajas concentraciones. Las dosis ensayadas fueron 0 (agua); 0,025; 0,05; 0,10; 0,25 y 0,50 % vol/vol de las respectivas formulaciones recibidas.

Las experiencias se realizaron en un ambiente confinado para garantizar la ausencia total de viento que pudiera interferir las determinaciones. Durante el transcurso de las aplicaciones, la temperatura ambiente fue de  $27^{\circ}C \pm 1,5^{\circ}C$  y la Humedad relativa del  $60\% \pm 5\%$ . Estas variables ambientales se registraron en termómetros y un psicrómetros digitales.

Las aplicaciones se realizaron mediante una pulverizadora experimental a palanca Jacto PJH, provista de un manómetro de lanza, y pico TT 110 02, ubicado a 0,6 m de altura, y con una inclinación de la proyección del abanico de  $15^{\circ}$  aproximadamente hacia adelante. La presión de trabajo fue de  $1,5 \text{ kg/cm}^2$  y la velocidad de avance del operario de 1 m/s.. La longitud del trayecto de aspersión fue de 10 m, por tres pasadas separadas 0,7 m cada una de ellas. Al centro de cada una de las transectas (bajo del pico) se colocó una tarjeta hidrosensible de papel CF 1 dispuesta sobre un colector de aluminio en forma horizontal ( $0^{\circ}$  con respecto al suelo).

Se consideró una tasa de aplicación de 100 unidades (l/ha) El valor se corrigió en función de las variaciones de velocidad de avance del operario

Luego de cada aplicación las tarjetas se procesaron mediante el programa CIR 1.5. Cada tarjeta fue leída 5 veces, desplegando los 5 campos que ofrece el programa.

### RESULTADOS

Los resultados obtenidos se presentan en los Cuadros 1 y 2 y se adjuntan tarjetas representativas de las aplicaciones en la Figura 2.

CUADRO 1.- Resultados obtenidos con Silwet por el empleo del programa CIR 1.5.

***Evaluación tensioactivo Silwet a diferentes concentraciones con Programa de conteo y tipificación de impactos CIR 1.5.***

Concentraciones	0%	0,025%	0,05%	0,10%	0,25%	0,50%
Impactos/cm <sup>2</sup>	67,33	78,67	66,00	68,67	55,33	62,00
D.M.N.	116,97	112,45	131,64	138,91	183,36	145,93
D.V.M.	394,55	427,45	617,52	590,47	614,45	654,90
D.V. (0-1)	166,76	188,87	274,79	265,03	305,69	296,45
D.V. (0-9)	614,43	651,26	907,01	924,10	878,53	1081,19
D. Máximo	766,74	677,71	951,04	972,79	946,94	803,53
D. Mínimo	34,33	33,34	41,86	36,25	36,12	34,25
Amplitud relativa	1,12	1,08	1,03	1,11	0,96	1,18
Factor de dispersión	3,52	3,85	4,74	4,28	3,43	4,53
Caudal real	100,00	103,01	102,77	106,27	100,81	102,39
Volumen a campo	29,01	46,09	98,73	95,96	124,76	118,99
Eficiencia	29,01	44,32	96,08	90,30	123,76	116,19
Impactos con Diámetro < 100 um./cm <sup>2</sup>	30,00	34,00	23,00	23,00	15,00	22,33
Impactos con Diámetro < 200 um./cm <sup>2</sup>	54,67	61,67	57,67	49,33	29,67	39,33
% de vol. de Imp. con Diám. < 100 um./cm <sup>2</sup>	2,48	1,60	0,63	0,67	0,33	0,58
% de vol. de Imp. con Diám. < 200 um./cm <sup>2</sup>	19,31	12,08	5,03	5,72	2,67	3,22

Los datos de cada celda corresponden al promedio de tres tarjetas observadas

CUADRO 2.- Resultados obtenidos con XXX por el empleo del programa CIR 1.5.

**Evaluación del Producto XXX a diferentes concentraciones con Programa de conteo y tipificación de impactos CIR 1.5.**

Concentraciones	0%	0,025%	0,05%	0,10%	0,25%	0,50%
Impactos/cm <sup>2</sup>	67,33	78,67	85,00	74,33	79,00	109,00
D.M.N.	116,97	112,45	117,25	128,03	122,68	111,69
D.V.M.	394,55	427,45	345,39	367,34	380,25	291,99
D.V. (0-1)	166,76	188,87	149,43	165,01	169,93	147,30
D.V. (0-9)	614,43	651,26	538,32	699,94	669,58	663,00
D. Máximo	766,74	677,71	594,13	745,78	710,06	702,42
D. Mínimo	34,33	33,34	32,92	33,41	35,35	31,42
Amplitud relativa	1,12	1,08	1,18	1,46	1,29	1,77
Factor de dispersión	3,52	3,85	2,94	2,88	3,10	2,70
Caudal real	100,00	103,01	102,58	99,13	98,27	100,00
Volumen a campo	29,01	46,09	32,22	35,68	38,87	34,49
Eficiencia	29,01	44,32	31,40	35,99	39,55	34,42
Impactos con Diámetro < 100 $\mu\text{m}/\text{cm}^2$	30,00	34,00	32,00	27,00	28,33	50,00
Impactos con Diámetro < 200 $\mu\text{m}/\text{cm}^2$	54,67	61,67	72,50	49,33	62,33	91,67
% de vol. de Imp. con Diám. < 100 $\mu\text{m}/\text{cm}^2$	2,48	1,60	2,93	1,92	2,07	3,23
% de vol. de Imp. con Diám. < 200 $\mu\text{m}/\text{cm}^2$	19,31	12,08	26,18	19,56	19,03	24,49

Los datos de cada celda corresponden al promedio de las tres tarjetas observadas

### **Referencias:**

***D.M.N***– Diámetro mediano numérico. Es la mediana de la distribución de frecuencias de tamaños de gota

***D.V.M (D.V 0,5)***– diámetro mediano volumétrico. Es la mediana de la distribución de frecuencia de volúmenes en función de los tamaños de gota

***D.V.(0-1)***– Diámetro de gota, tal que 10 % del volumen del líquido está contenido en gotas de diámetro menor que el indicado

***D.V.(0-9)***– Diámetro de una gota, tal que 90 % del líquido está contenido en gotas de diámetro mayor que el indicado.

***D.Máximo***– Diámetro del impacto máximo.

***D.Mínimo***– Diámetro del impacto mas pequeño.

***Amplitud relativa***– es la relación entre los diámetros volumétricos anteriores:  $(D.V 0,9 - D.V0.1)/D.V 0,5$ . Es un índice de la uniformidad de tamaños de gota. Es más uniforme el tamaño de gotas de la aplicación, cuanto menor es el valor de amplitud relativa

***Factor de dispersión***–  $D.V 0,5 / D.M.N$ . Es otra medida de la uniformidad de tamaños de gotas. El valor mínimo que puede tomar esta relación es 1. Cuanto menor es el valor del factor de dispersión, mayor es la uniformidad del tamaño de gotas de la aplicación.

***Caudal real***– Tasa de aplicación (l/ha) corregida por la variación de la velocidad de avance del operario. Para este dato se utilizó el promedio de la velocidad de las tres pasadas por concentración

***Volumen a campo***– Tasa de aplicación (l/ha) medida en la tarjeta.

***Eficiencia***– Vol. a campo / caudal real

#### Algunas consideraciones respecto al programa CIR 1.5

El programa plantea la alternativa de cuantificar volúmenes en función del impacto registrado en tarjetas sensibles y sus variables asociadas a volumen, como D.V.M.; D.V. 0.10; D.V. 0,9, D. Max.; D. Min. Y las que surgen del empleo de estos valores.

Según se ha manifestado en foros académicos la aproximación matemática es relativa a la intensidad colorimétrica registrada por los impactos interceptados sobre el papel sensible. En virtud de la hipótesis planteada los resultados obtenidos son relativos a las condiciones ensayadas con énfasis en el cálculo volumétrico y la recuperación del formulado.

Se observa que el producto experimental XXX aumenta la densidad de impactos/cm<sup>2</sup>, con el incremento de la concentración del caldo. Ello obedece a que una disminución de la tensión superficial del caldo reduce el tamaño de las gotas, de allí que a una misma tasa de aplicación (l/ha), se modifique el número de impactos.

Este comportamiento no se observó con Silwet, y ello puede explicarse desde la perspectiva que la reducción de la tensión superficial en mayor medida por parte de Silwet con relación a XXX, es correlativa a una mayor disminución del tamaño de las gotas. Esto provocaría superposición de impactos en la tarjeta, que se traducen en una reducción relativa del número de gotas observadas y aumento del tamaño de las mismas.

Independientemente, la menor tensión superficial que provoca Silwet, determina un menor ángulo de contacto de la gota sobre la tarjeta, lo que explica que el diámetro de las manchas sobre el papel sean mayores con el Silwet con respecto a XXX.

Ello se observa en la Figura 2.



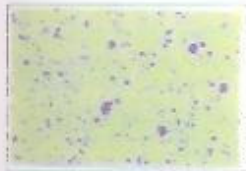
## CIR 1.5 - Informe de la Calidad de Pulverización

Datos Generales			
Fecha	26/11/04	Emisión	01/12/04
Establecimiento	Facultad de Agronomía. U.N.L.Pam.		
Lote	Salón experimental	Superficie	Ha
Cultivo			

Agroquímicos Aplicados			
	Agroquímico	Dosis (lts/Ha)	Observaciones
1	agua + producto (0.5%)	100	
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			

Datos de la Aplicación	
Distancia entre Boquillas	cm
Velocidad de Aplicación	3.36 Km/h
Modelo de Pastilla Utilizada	TT11002
Presión de Trabajo	1 Bar
Caudal de Aplicación	24.6 lts/min
Tasa de Aplicación Teórica	102.39 lts/Ha

Condiciones Climáticas	
Temperatura	27 °C
Humedad Relativa	56 %
Velocidad del Viento	0 Km/h

Resultados Obtenidos				
	DV-0.1	147.20	DVM	283.20
	DV-0.5	283.20	Gotas / cm <sup>2</sup>	91
	DV-0.9	736.08	lts/Ha Muestra	31.51
	DMN	129.75	Eficiencia (%)	30.77
	Amplitud Relativa	2.08	Dispersión	2.18

Observaciones

## CIR 1.5 - Informe de la Calidad de Pulverización

### Datos Generales

Fecha	26/11/04	Emisión	01/12/04
Establecimiento	Facultad de Agronomía. U.N.L.Pam.		
Lote	Salón experimental	Superficie	Ha
Cultivo			

### Agroquímicos Aplicados

	Agroquímico	Dosis (lts/Ha)	Observaciones
1	agua + silwet 0,5%	102.39	
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			

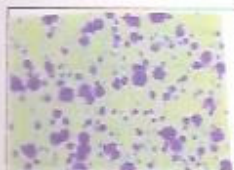
### Datos de la Aplicación

Distancia entre Boquillas	cm
Velocidad de Aplicación	3.36 Km/h
Modelo de Pastilla Utilizada	TT11002
Presión de Trabajo	1 Bar
Caudal de Aplicación	24.6 lts/min
Tasa de Aplicación Teórica	102.39 lts/Ha

### Condiciones Climáticas

Temperatura	27 °C
Humedad Relativa	56 %
Velocidad del Viento	0 Km/h

### Resultados Obtenidos

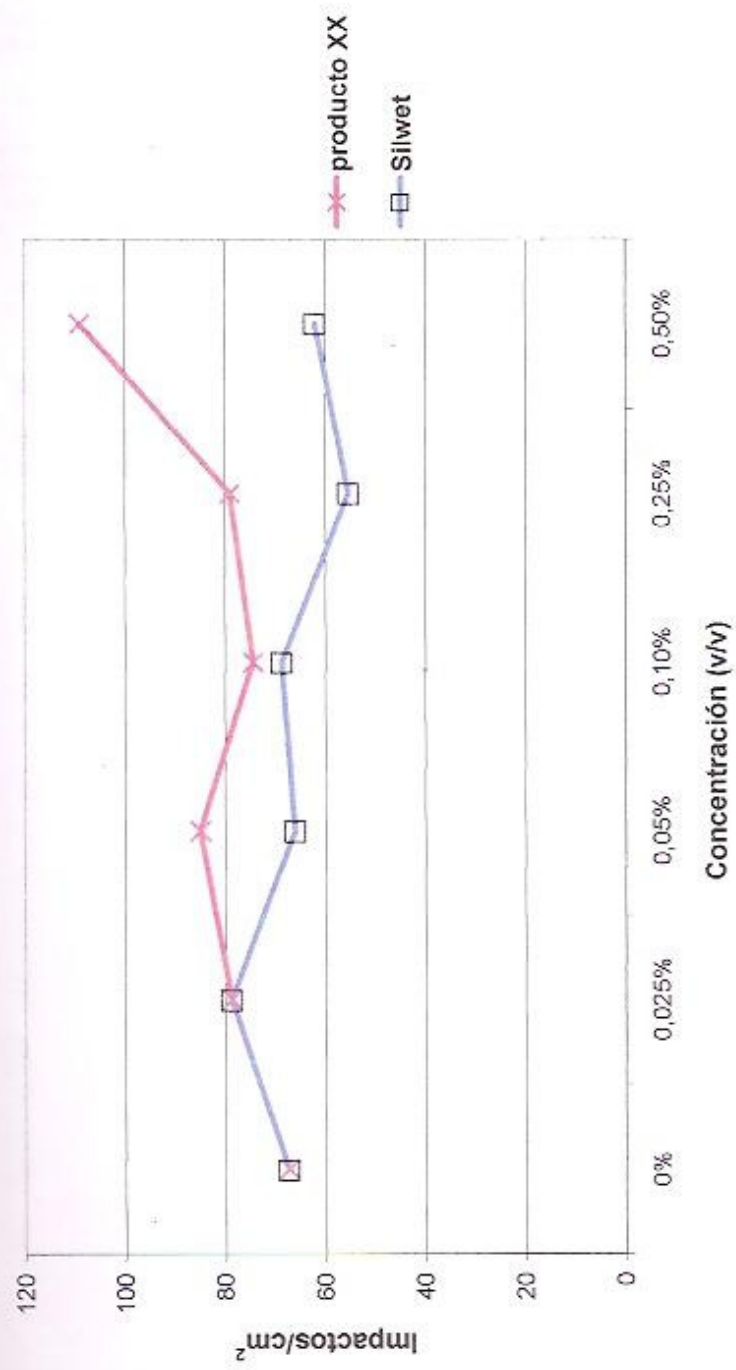


DV-0.1	258.58	DVM	469.95
DV-0.5	469.95	Gotas / cm <sup>2</sup>	86
DV-0.9	942.60	lts/Ha Muestra	89.91
DMN	114.42	Eficiencia (%)	87.81
Amplitud Relativa	1.46	Dispersión	4.11

### Observaciones

Los caudales a campo fueron calculados en forma relativa al caudal aplicado con agua únicamente

Impactos/cm<sup>2</sup>



Producto xx: C-ultra