

# Aplicaciones terrestres.

## Calidad de aplicación de Fitosanitarios.

Ing. Agr. Eduardo Romani - EEA INTA Concepción del Uruguay

JORNADA TÉCNICA DE TRIGO

03/05/2022



Ministerio de Agricultura,  
Ganadería y Pesca  
Argentina

# Factores que inciden en el éxito del control químico



Identificación. Ubicación en la planta. Ubicación en el lote. Hábito alimenticio. Estado y/o estadio. Tiempo de exposición. Movilidad. Presencia de enemigos naturales. Ciclo biológico. Dinámica poblacional. Umbrales de Daño Económico . Presencia de resistencia



# Factores que inciden en el éxito del control químico



**I.A.F. Velocidad de crecimiento. Altura. Estructura. Distancia entre hileras. Componentes del rendimiento. Presencia de malezas. Efecto paraguas. Condiciones de estrés.**

# Factores que inciden en el éxito del control químico



Vía de ingreso al insecto.  
Persistencia.  
Movimiento en la planta.  
Presión de vapor.  
Modo de acción.  
Efecto de la luz y la temperatura.  
Vías de degradación.  
Uso de aditivos.  
Formulación.  
Posibilidad de mezclas.  
Vida media según pH  
Presencia de cationes en el agua,



# Factores que inciden en el éxito del control químico



**Volumen del caldo. Cobertura. Tamaño de gotas. Presión. Tipo y tamaño de pastillas. Filtros. Velocidad de trabajo. Altura de botalón. Tipo de agitación. Estado general.**

# Factores que inciden en el éxito del control químico



**Temperatura. Humedad Ambiente . Vientos. Radiación. Inversión térmica.  
Heladas. Rocío.**



# Factores que inciden en el éxito del control químico



**Limpieza de tanque. Mezcla de tanque. Formulaciones. Uso de coadyuvantes.  
Calidad de agua.**

# Factores a tener en cuenta en una pulverización





# Limpieza de Tanques



**Residualidad en tanque  
(Hormonales)**



# Limpieza de Tanques



Fitotoxicidad PPO - HORMONAL



# Limpieza de Tanques



**Fitotoxicidad Cloracetamidas**

# Limpieza de Tanques



*Foto Ing. Agr. Jalil Maluf: Daño sobre cebada luego de una aplicación de metsulfurón y dicamba, ocasionado por una mala limpieza del equipo (filtros contaminados con glifosato premium y atrazina).*



# Limpieza de Tanques



Fitotoxicidad por sobredosis de Metsulfuron

# Limpieza de Tanques



Fuente: Web Gleba



# Limpieza de Tanques

Herbicidas problemáticos:

- ❖ **Hormonales** (2,4-D, dicamba, MCPA, picloram, etc.)
- ❖ **Sulfonilureas** (Metsulfuron, Clorimuron)
- ❖ **Imidazolinonas** (Imazapic – Imazetapir, etc.)
- ❖ **Inhibidores PPO** (Flumioxazin, sulfentrazone, fomesafen, etc.)

Los residuos de agroquímicos adheridos o depositados en las paredes del equipo pueden ser llevados a la solución de pulverización por otros herbicidas, fertilizantes o adyuvantes que actúan como **solventes**.

- ❖ **Bajos Caudales - Incompatibilidades (Sedimentos – Floculos – Cortes, etc)**

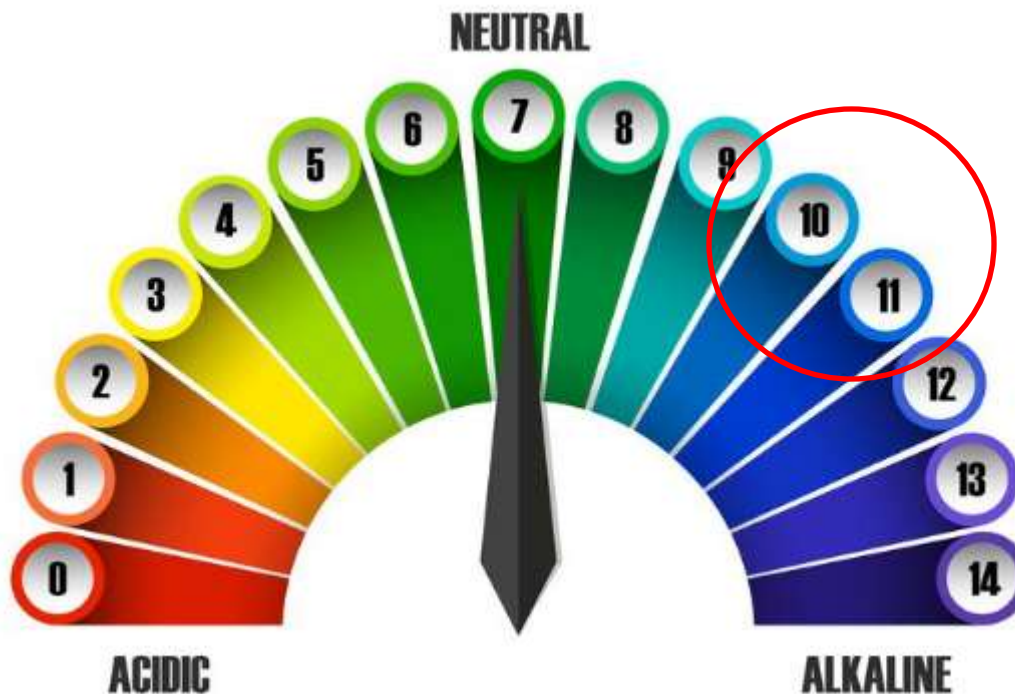
**CON QUE y COMO  
LIMPIAMOS**





# Limpieza de Tanques

*El efecto del pH del agua la de neutralizar o descontaminar los residuos.  
Eleva el pH a valores entre 10 – 11 utilizando hipoclorito de sodio.  
La dosis de hipoclorito de sodio se determina con un pehachimetro.  
Con la aclaración que no es desincrustante ni desengrasante.*



## Remantes de Pulverización.

The diagram consists of two blue arrows originating from the main title 'Remantes de Pulverización.' One arrow points down and to the left towards the text 'Según normas ISO: 2 a 8 Litros'. The other arrow points down and to the right towards the text 'Por mala calibración: + 10 Litros'.

**Según normas ISO: 2 a 8 Litros**

**Por mala calibración: + 10 Litros**



# Limpieza de Tanques



Deposito de Agua limpia pulverizadora: Según Normas ISO como mínimo debe ser del 10 % del total del tanque. (Ing. Ferrari)

Imagen: Catalogo Pla

# Limpieza de Tanques

## Secuencia de limpieza

- Diluir el remanente 5 veces y aplicarlo a < veloc.
- Cargar el depósito con 1/3 del agua limpia (5bs).
- Hacer funcionar el retorno.
- Agregar el producto limpiador.
- Abrir el flujo de la barra durante 30 segundos para asegurar que todo el circuito esté con producto.
- Hacer funcionar durante 15 minutos.
- Vaciar el contenido en una zona compactada.

Repetir esta operatoria 3 veces...

# Limpieza de Tanques

*1-Los pasos a seguir para el lavado en general son*

- a) lavar el equipo con abundante agua. Haciendo salir líquido por los picos
- b) agregar agua (200 lt) más la lavandina necesaria, y hacer funcionar el retorno por 10 minutos
- c) dejar unas 4 horas con la bomba apagada (mejor toda la noche)
- d) asperjar con el equipo abierto sobre un camino de tierra
- e) lavar nuevamente con tensioactivo



# Limpieza de Tanques



***No se debe confundir lavado con enjuague. El lavado incluye un proceso de neutralización del principio activo, desincrustación y arrastre de los mismos.***



***El enjuague diario luego del uso, es fundamental para la conservación de las piezas de la máquina y la seguridad del operario por problemas de contaminación***



***Si continuamos aplicando los mismos fitosanitarios al otro día dejar la maquina cargada con agua. NUNCA DEJAR QUE SE SEQUE!!***

# Limpieza de Tanques

*Las aguas residuales por uso de productos limpiadores se asperjan a baja concentración sobre un camino del lote compactado, donde la capacidad digestora del suelo (bacterias) se encarga de su descomposición biológica. Lo que no debe hacerse es descargar el caldo residual de manera concentrada, sobre la banquina de un camino u otro sitio.*

# Limpieza de Tanques



Construcción sencilla y versátil diseñada para retener derrames y degradar los fitosanitarios.

50 % de material vegetal con un alto contenido de lignina, un 25 % de suelo y un 25 % de material humificado.

Durar alrededor de 3 años en nuestro país. (L. Brutti)

En el lapso de 9 meses a 1 año se degradará lo que no se degradó en la Cama.



*Biobeds abierta y cerrada.*



# Limpieza de Tanques

## LIMPIADORES COMERCIALES



Agregar agua al tanque del equipo pulverizador hasta completar la mitad de su volumen.

Agregar Limpiadores **Completar el volumen de agua del tanque del equipo pulverizador.**

Poner el agitador en marcha o sistema de retorno durante 30 minutos.

Descargar el tanque en un lugar apropiado.

Enjuagar con agua limpia.

# Limpieza de Tanques

## LIMPIADORES COMERCIALES



- Agregar agua hasta **completar un cuarto de su volumen** y comenzar a recircular.
- Agregar la dosis completa del Super Limpiador Nova y seguir recirculando por aproximadamente 10 minutos. Para equipos que no dispongan de sistemas de limpieza de tanque adecuados, completar la capacidad total del tanque. Para equipos que posean sistema de limpieza de tanques del tipo “ duchas”, completar hasta la mitad de la capacidad del tanque.  
Recircular por otros 10 minutos.
- Cargar agua limpia nuevamente y pulverizar totalmente el contenido del tanque para realizar un efectivo enjuague final.

# Limpieza de Tanques

## Evaluación de Limpiador comercial, como agente limpiador, desincrustante para mezclas de agroquímicos en tanque de pulverizadoras

### TRATAMIENTOS 2 (SOLO LAVADO CON AGUA)

- 2.1 Glifosato + 2,4D + Diclosulam
- 2.2 Glifosato sal potásica + Flumioxazin
- 2.3 Glifosato sal potásica + Fomesafen

### TRATAMIENTO 3 (EFECTO LIMPIANTE)

- 2.1 Glifosato + 2,4D + Diclosulam
- 2.2 Glifosato sal potásica + Flumioxazin
- 2.3 Glifosato sal potásica + Fomesafen

### TRATAMIENTO 4 (EFECTO DESINCRUSTANTE)

- 2.1 Glifosato + 2,4D + Diclosulam
- 2.2 Glifosato sal potásica + Flumioxazin
- 2.3 Glifosato sal potásica + Fomesafen





# Limpieza de Tanques



**Observaciones realizadas a los 10 días, tratamientos (T2.2.2; T2.3.1).**



**Observaciones realizadas a los 10 días, tratamientos (T3.3.1; T3.2.1).**

# Limpieza de Tanques



**Observaciones realizadas a los 25 días, tratamientos (T2.1; T2.2).**



**Observaciones realizadas a los 25 días, tratamientos (T3.1; T3.2).**

# Limpieza de Tanques



Observaciones realizadas a los 25 días, tratamientos (T4.2; T4.3).



# Limpieza de Tanques

## Comentarios de la mezcla de herbicidas

Todos los tratamientos con Fomesafen luego de 24 hs de vaciado la botella, queda el fondo con residuos.

- Cuando se lavó solamente con agua, los niveles promedios finales de fitotoxicidad fueron mayores al resto.
- El herbicida o la mezcla de herbicidas de mayor dificultad de limpieza ha sido donde se incluyó Flumioxazin
- Está comprobado el efecto positivo del agregado de Limpiador en la limpieza de tanques para las condiciones ensayadas.

**CON POCA O**

**CON MUCHA AGUA**



**UNA SECUENCIA VALIDA SERIA:**

**LIMPIADOR COMERCIAL**

+

**Hipoclorito de Sodio**



# Mezcla de Tanques



Imagen: Catalogo Pla

## ¿Porqué mezclar agroquímicos?

### Ventajas

- Incrementa el espectro de control
- Disminuyen los costos de producción

### Desventajas

- Incompatibilidades físicas
- Incompatibilidades químicas
- Diferentes modelos de pastillas y tasa de aplicación.
- Recomendaciones de uso de coadyuvantes

# Mezcla de Tanques

**En Argentina se hacen 25 millones de hectáreas de cultivos extensivos. (2012)**

**El promedio anual de uso de agroquímicos es aproximadamente 11.58 lts. de formulado por hectárea.**

**El volumen total de agroquímicos utilizados es aprox. 254 millones de l-kg/año**

**En promedio en Argentina se hacen unas 10 millones de cargas de tanque.**

**Si estimamos que los problemas de incompatibilidad ocurren sólo en el 1% de los casos (100.000 recargas)**

**El valor económico perdido se aproxima a u\$s 53 millones por año.**

Leiva 2012

**Campaña 21/22: 38,7 Millones de Has (BCR), siendo un 54,8% mas.**

**El valor económico perdido se aproxima a u\$s 82 millones por año.**



# Mezcla de Tanques

Que pasa cuando mezclamos  
agroquímicos?



# Mezcla de Tanques

Que pasa cuando mezclamos  
agroquímicos?



## POTENCIACIÓN



	CLOPIRIFÓS 1 - 2 L/HA	CLOPIRIFÓS 650 CC	CIPERMETRINA 120 CC	CLOPIRIFOS 600CC + CIPERMETRINA 120 CC
Control	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>Si</b>

# Mezcla de Tanques

**QUE  
CUANT  
CAUDA  
CALIDA  
DOSIS  
FORM  
COADY**





# ORDEN DE ADICIÓN (orientativo 1)

**Gránulos dispersables**

**Polvos mojables**

**Suspensiones acuosas concentradas**

**Suspoemulsiones**

**Gránulos solubles**

**Soluciones**

**Concentrados emulsionables**

# ORDEN DE ADICIÓN

## (orientativo 2)

### Orden de mezclado

- 1-Secuestrante y/o Corrector de pH (si fuese necesario)
- 2-Tensioactivo (si fuese necesario)
- 3-Líquido soluble (LS=líquido soluble), e.g. Glifosato
- 4-Polvo soluble (PS=polvo soluble), e.g. Glifosato granulado, Clasic
- 5-Líquido emulsionable (CE), e.g. piretroides, Endosulfán, aceite
- 6-Polvo mojable (PM), e.g. Carbaryl ; se recomienda una previa premezcla con agua
- 7-Líquido Floable (LF), e.g. Atrazina, lo importante es agitar el envase antes de verterlo

*Ing. Agr. Pedro Daniel Leiva*

# ORDEN DE ADICIÓN (orientativo 3)

Corrector de Ph /Secuestrante de Cationes

Coadyuvantes Gral.

Gránulos dispersables

Polvos mojables

Gránulos Solubles

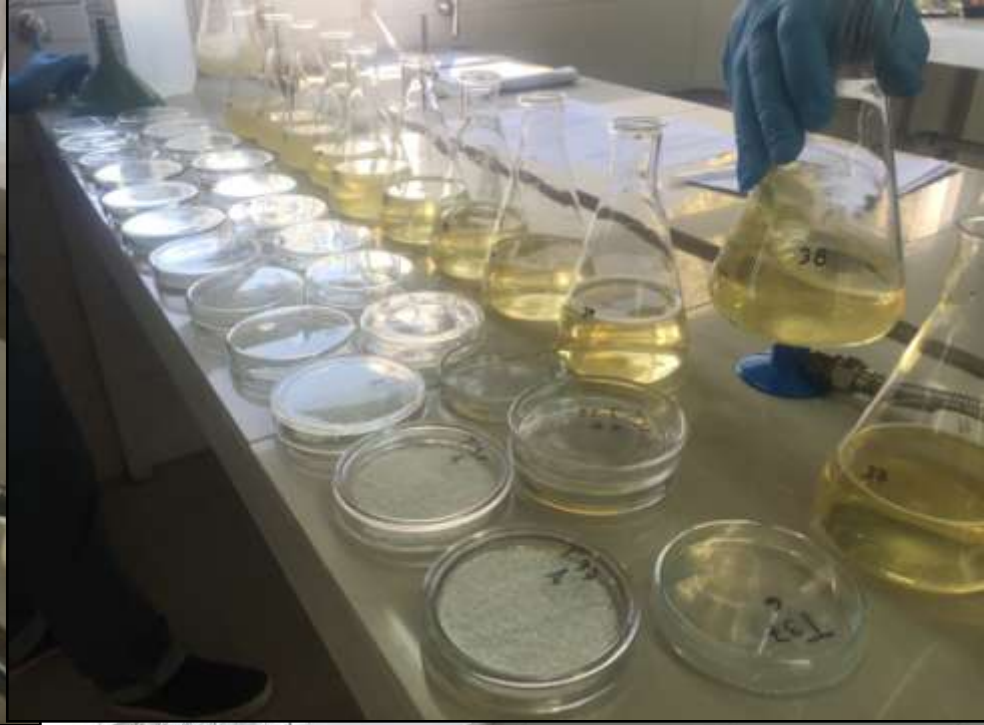
Polvos solubles

Soluciones

Suspensiones concentradas

Concentrados emulsionables

Coadyuvante Aceite





## Incompatibilidades al mezclar

Tabla 1. Grados de estabilidad de mezclas entre diferentes agroquímicos, (Itaqui, R. S; 2013).

GRADO	CONDICION	RECOMENDACION
1	Separación inmediata	No aplicar
2	Separación después de 1 minuto	No aplicar
3	Separación después de 5 minuto	Agitación continua
4	Separación después de 10 minuto	Agitación continua
5	Estabilidad perfecta	Sin restricciones

# Mezcla de Tanques



---

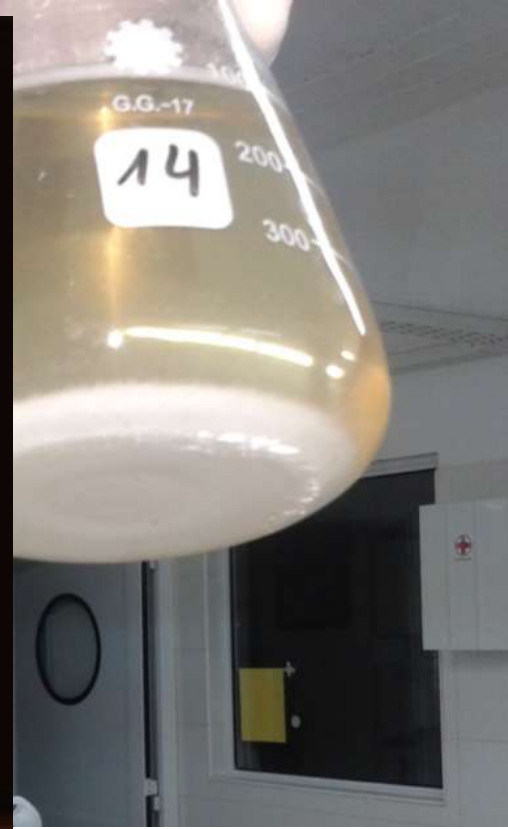
**Glifosato Sal  
potásica.      2000**

**agua blanda**

**Cletodim      600**

---

# Mezcla de Tanques



# Mezcla de Tanques



**(2,4D-f1 +Sulfosato Glifosato, Liquido soluble: 62%p/v2 + Agua (300 ppm CaCO3 dura) + caudal 40 (litros/ha)**



# Mezcla de Tanques



**(2,4D-f1 + Sulfosato Glifosato, Liquido soluble: 62%p/v2 + Agua (150 ppm CaCO3 blanda) + caudal 60 (litros/ha)**

## Prueba de Compatibilidad

DOSIS: 2Kg/ha Glifosato Granulado

1,2 L/ha de 2,4 D amina

120 cc/ha Dicamba

200cc/ha Coadyuvante

CAUDAL. 60 Litros

## Prueba de Compatibilidad

NECESITAMOS:

- 1 BOTELLA DE 500 CC DE VIDRIO
- 1 JARRA GRADUADA
- 1 CUCHARA SOPERA
- 1 JERINGA DE 10 CC
- 1 EMBUDO
- 1 CELULAR

# Mezcla de Tanques

## Prueba de Compatibilidad

CALCULOS:

60 L \_\_\_\_\_ 2000 g Glifosato  
0,5L \_\_\_\_\_ x=16,6g Glifosato

60 L \_\_\_\_\_ 1200 cc 2,4 D  
0,5L \_\_\_\_\_ x=10 cc 2,4 D

60 L \_\_\_\_\_ 120 cc Dicamba  
0,5L \_\_\_\_\_ x= 1cc Dicamba

60 L \_\_\_\_\_ 200 cc Coadyuvante  
0,5L \_\_\_\_\_ x=1,6 cc Coadyuvante



# Mezcla de Tanques

## Prueba de Compatibilidad

- 1) 1,6 CC Coadyuvante
- 2) 16,6 g Glifosato
- 3) 10 cc 2,4D
- 4) 1 cc Dicamba



Tabla 1. Grados de estabilidad de mezclas entre diferentes agroquímicos, (Itaqui, R. S; 2013).

GRADO	CONDICION	RECOMENDACION
1	Separación inmediata	No aplicar
2	Separación después de 1 minuto	No aplicar
3	Separación después de 5 minuto	Agitación continua
4	Separación después de 10 minuto	Agitación continua
5	Estabilidad perfecta	Sin restricciones

# Calidad de Aplicación



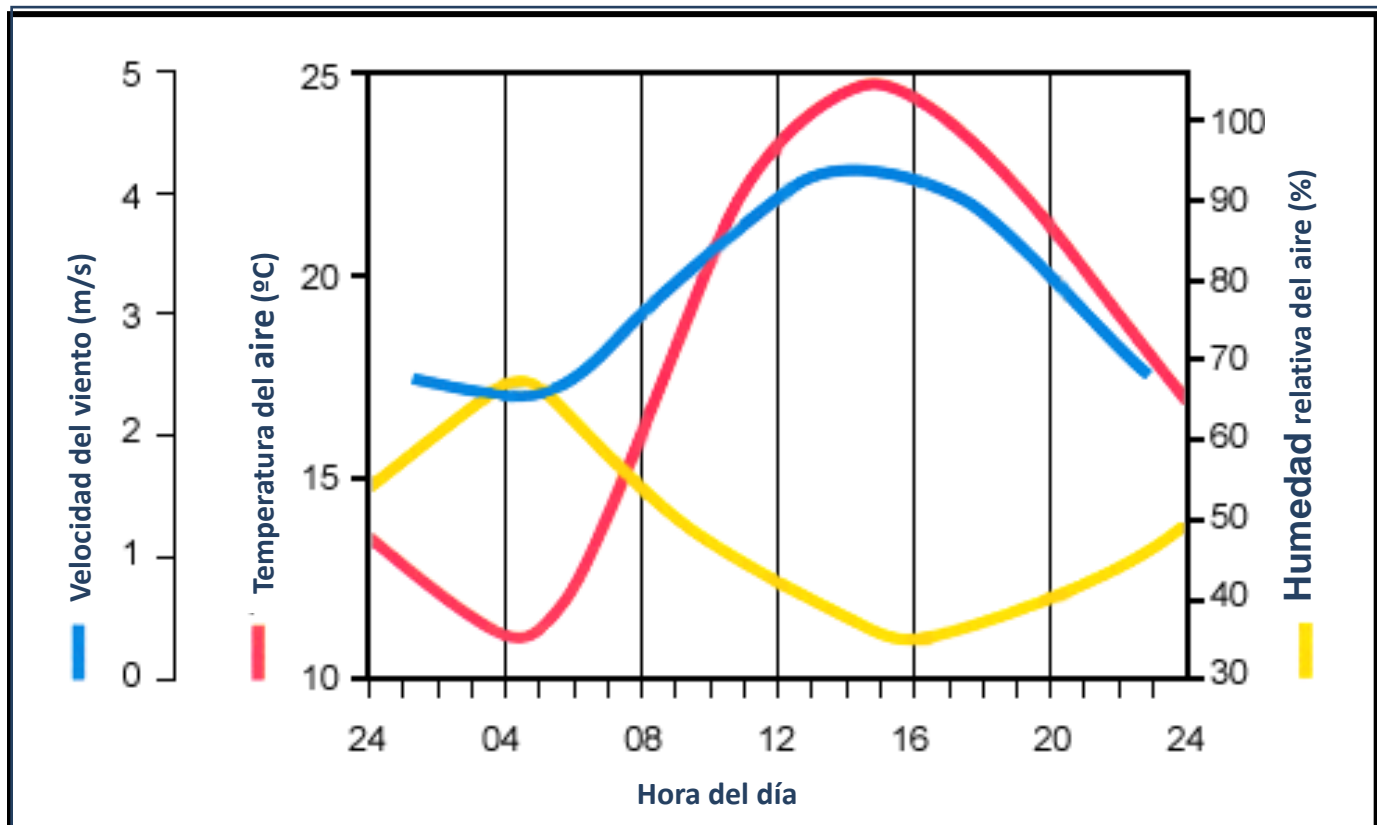
**Llegar al blanco con:**

- ✓ Cobertura adecuada
- ✓ Dosis correcta
- ✓ Distribución uniforme
- ✓ Mínimo efecto sobre el ambiente



# Calidad de Aplicación – Tamaño de Gota

## VARIACION DE LAS CONDICIONES METEOROLOGICAS DURANTE EL DIA



# Calidad de Aplicación – Tamaño de Gota

## INFLUENCIA DE LAS CONDICIONES AMBIENTALES SOBRE LA VIDA ÚTIL DE LAS GOTAS DE AGUA

Díámetro de gota (micrones)	Condiciones ambientales		Vida útil de la gota (en segundos)	Distancia de caída
<b>50</b>	20°C	80%HR	12,5	<b>12,7 cm</b>
	30°C	50%HR	3,5	<b>3,2 cm</b>
<b>100</b>	20°C	80%HR	50,0	<b>6,7 m</b>
	30°C	50%HR	14,0	<b>1,8 m</b>
<b>200</b>	20°C	80%HR	200,0	<b>81,7 m</b>
	30°C	50%HR	56,0	<b>21,0 m</b>

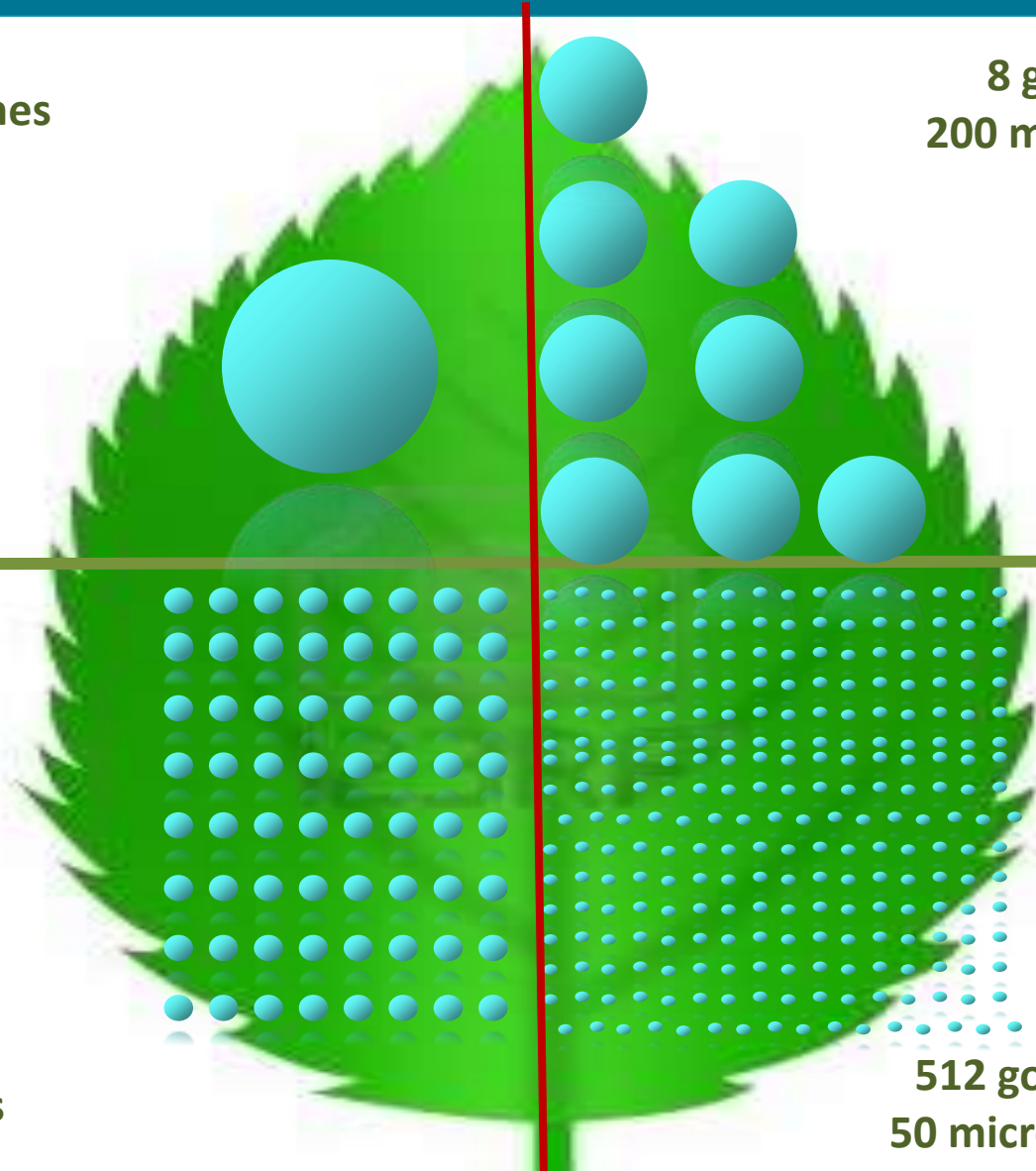
Adap. Mathews



# Calidad de Aplicación – Tamaño de Gota

1 gota  
400 micrones

8 gotas  
200 micrones



VOLUMEN DE LA ESFERA

$$V = \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot r^3$$

64 gotas  
100 micrones

512 gotas  
50 micrones

Relación entre diámetro y cobertura de gotas

# Calidad de Aplicación – Tamaño de Gota

**COBERTURA**: Número mínimo de impactos por unidad de superficie necesario para producir el efecto deseado.

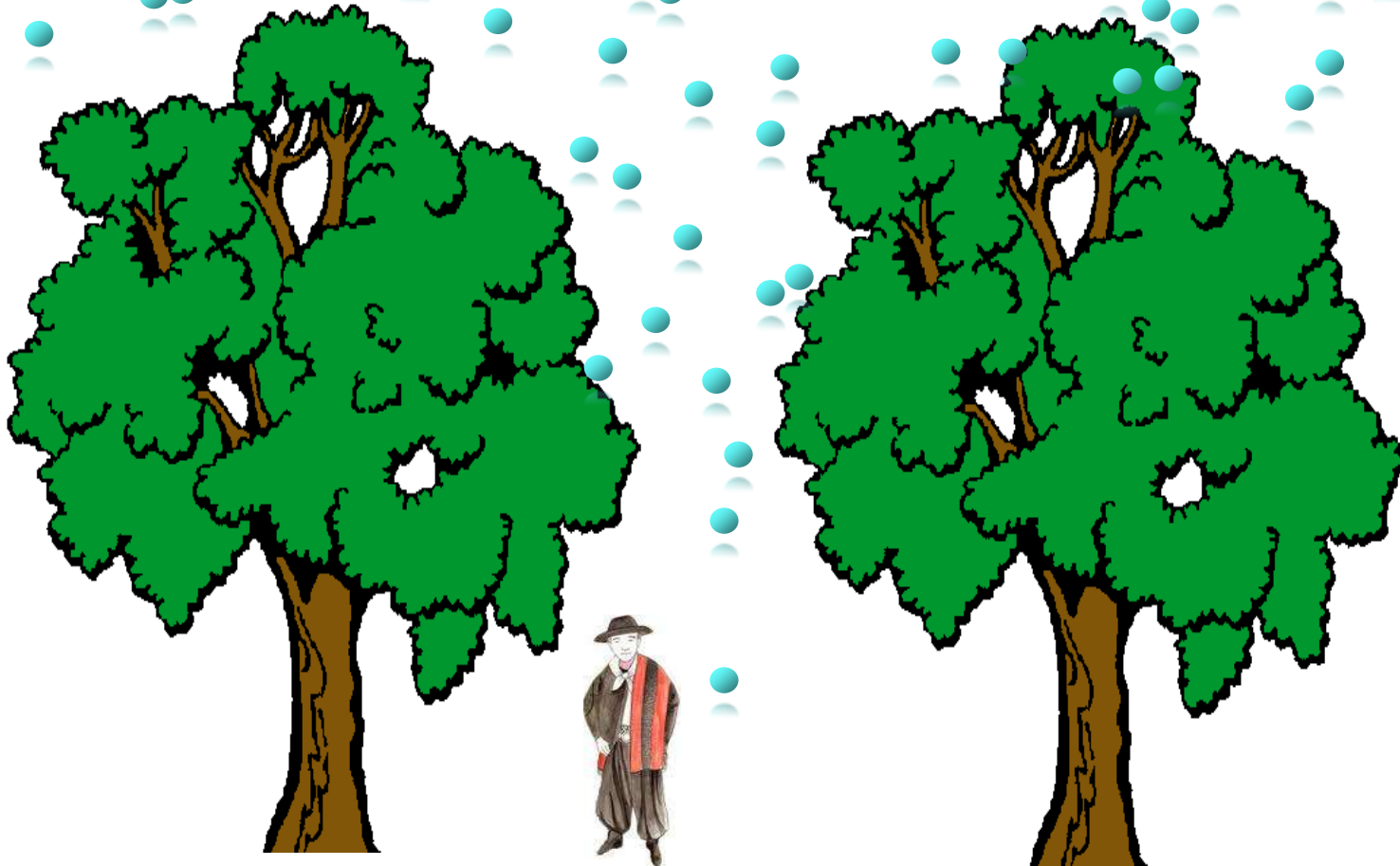


- Modo de acción del producto (contacto o sistémico).
- Tipo de blanco (suelo, hojas, frutos etc.).
- Tipo de superficie (con o sin cera, etc.).

# Calidad de Aplicación – Tamaño de Gota

**Siempre aplicando el mismo volumen se obtiene mayor cobertura cuanto mas finas son las gotas**

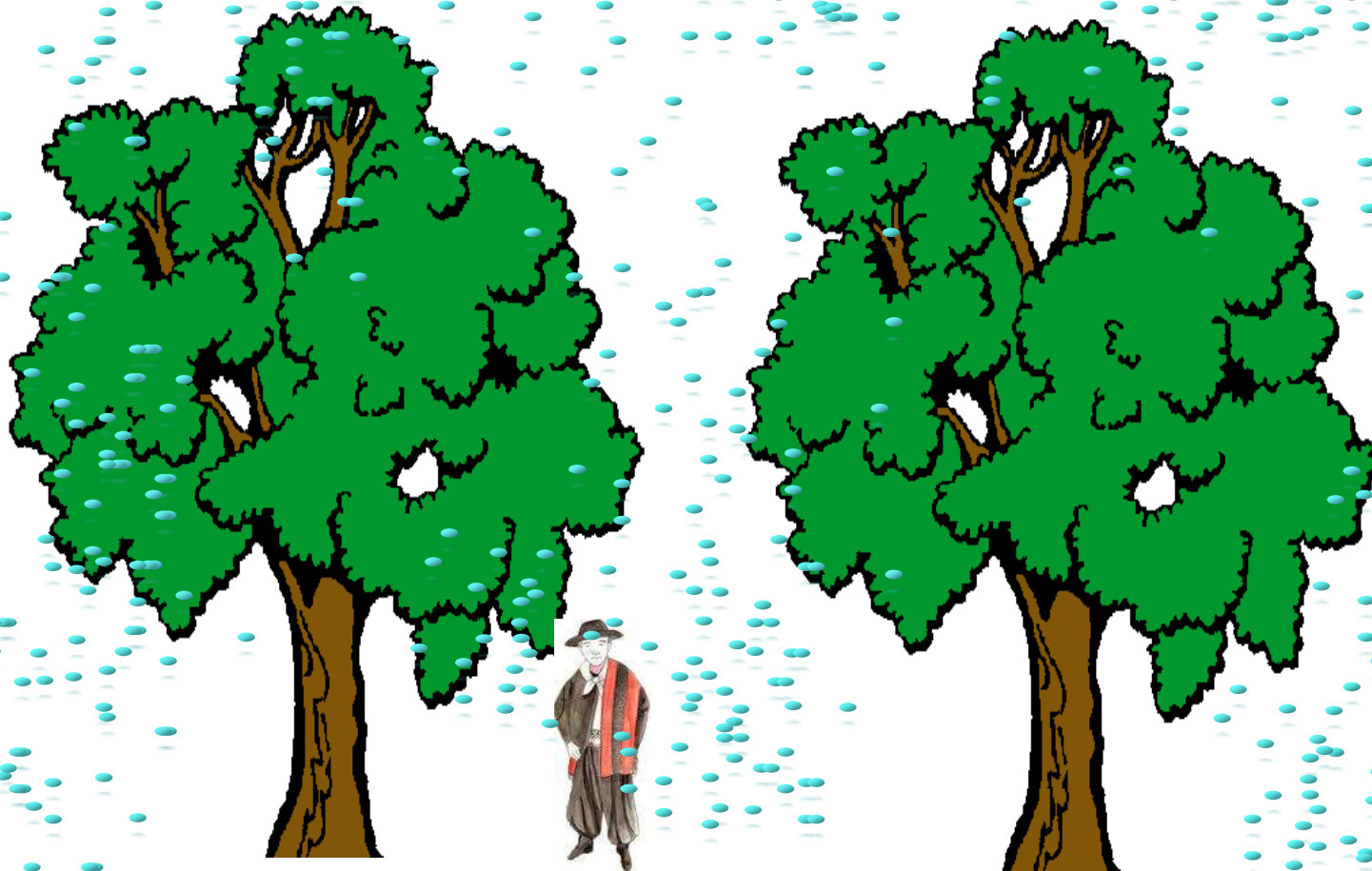
# Calidad de Aplicación – Tamaño de Gota



Chaparrón 1 mm.----- 10000 lts/ha

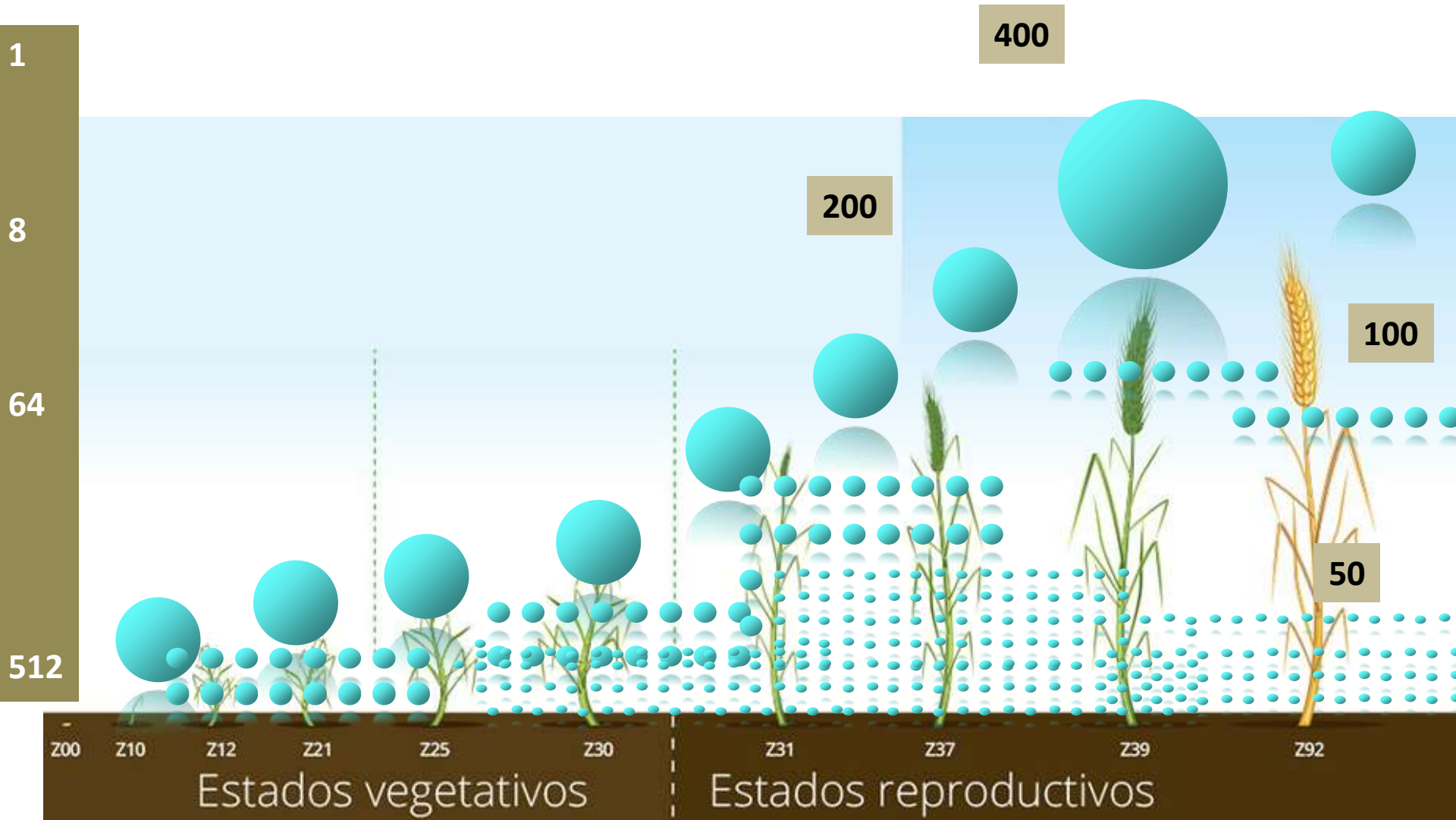


# Calidad de Aplicación – Tamaño de Gota



Llovizna 1 mm.----- 10000 lts/ha

# Calidad de Aplicación – Tamaño de Gota



## Menores diámetros de gota

### Ventajas

**Mayor cobertura  
Mejor posibilidad de  
distribución homogénea  
en el blanco.**

### Desventajas

- **Aumento evaporación**
- **Disminución de la vida media**
- **Mayor deriva**
- **Mayor contaminación al medio ambiente y al operario**

# Calidad de Aplicación – Tamaño de Gota

## COBERTURA

FAO (gotas/cm<sup>2</sup>)

Herbicidas	Cobertura	C.V.
Sistémicos	20 - 30	30 %
Contacto	30 - 40	30 %

Insecticidas - Fungicidas		
Sistémicos	20 - 30	70 %
Contacto	50 - 70	50 %

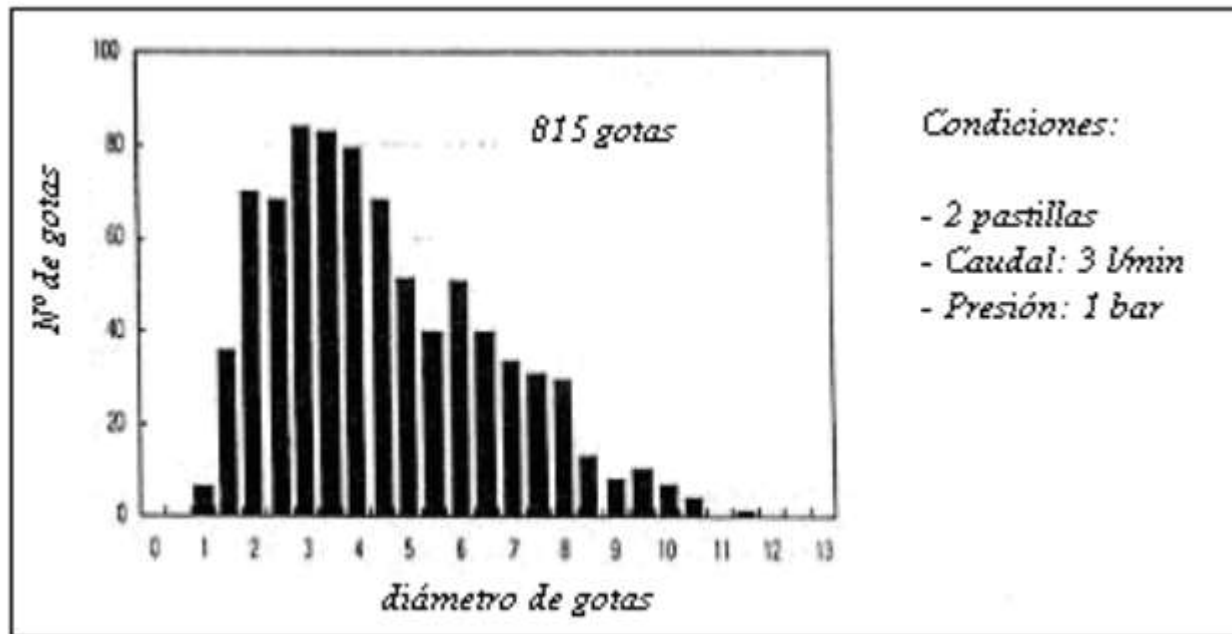


## COBERTURA

Massaro R., et al, 2021 (gotas/cm<sup>2</sup>)

1. Control de malezas latifoliadas rastreras en barbecho químico con herbicidas sistémicos: **20 gotas.cm<sup>-2</sup>**.
2. Control de malezas latifoliadas de mayor altura y desarrollo en barbecho químico con herbicidas sistémicos foliares: **60 gotas.cm<sup>-2</sup>**. Podría considerarse que sería suficiente la misma cobertura que en malezas rastreras.
3. Control de malezas con “segundo golpe” de herbicidas de contacto: **65 gotas.cm<sup>-2</sup>**.
4. Control de gramíneas anuales en cultivos de soja con herbicidas graminicidas: **35 gotas.cm<sup>-2</sup>**.
5. Control de enfermedades foliares en trigo: **26 gotas.cm<sup>-2</sup> en HB-2**.
6. Control de orugas defoliadoras en soja: **25 gotas.cm<sup>-2</sup> en el tercio medio del cultivo**.
7. Control de “chinches” fitófagas en soja: **24 gotas en la base de las plantas**.

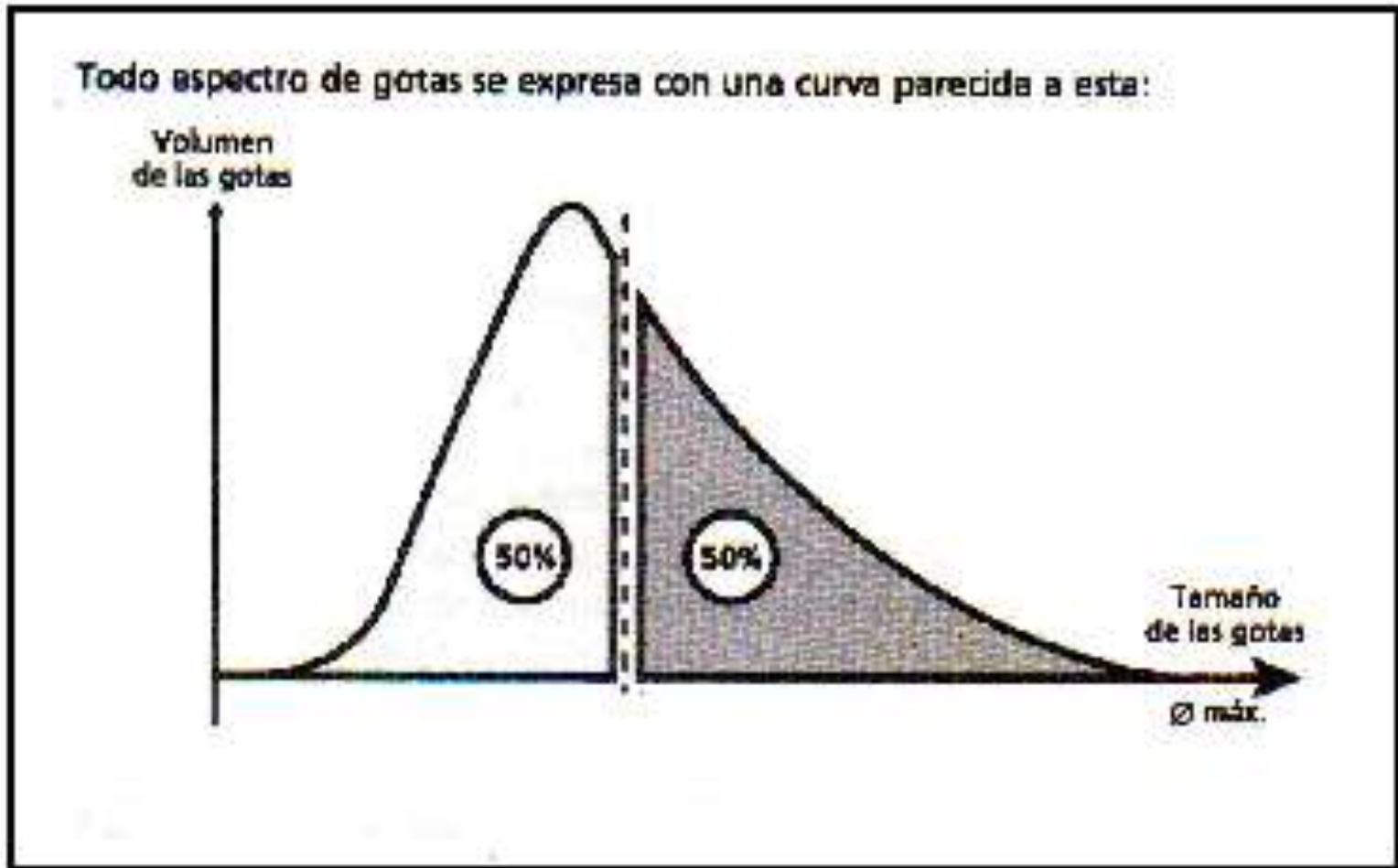
# Calidad de Aplicación – Tamaño de Gota



**Gráfico N° 1: distribución típica del número de gotas por su tamaño.**

Como puede verse en la figura N°1 , un dibujo que representa a una pulverización típica, se producen gotas de muy diversos tamaños, la enorme mayoría de ellas, sumamente pequeñas. Pero las gotas grandes, muy pocas en comparación con las pequeñas y tal como también puede apreciarse visualmente en el dibujo, representan una parte importante del volumen pulverizado.

# Calidad de Aplicación – Tamaño de Gota



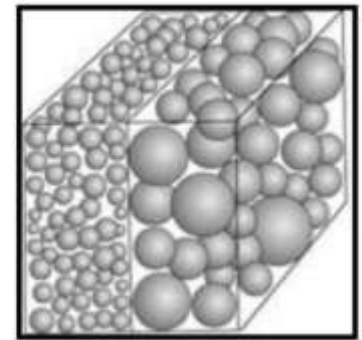
*las gotas grandes, muchísimas menos en cantidad, tienen una fuerte influencia sobre el volumen total.*

# Calidad de Aplicación – Tamaño de Gota

## Diámetro volumétrico mediano (DVM)

Es el diámetro de gota que divide, a la masa de gotas asperjadas, en dos volúmenes iguales.

**Ej.** 100 lts./ha. Con un DVM de 200 micrones, esto significa que 50 lts./ha del líquido estará formado por gotas menores a 200 micrones y los otros 50 lts./ha por gotas mayores a 200 micrones



**Ojo....** La mitad del volumen correspondiente a las gotas de diámetros inferiores, quedará formada por un número de gotas mucho mayor que la otra mitad

# Calidad de Aplicación – Tamaño de Gota

## Diámetro volumétrico mediano (DVM)

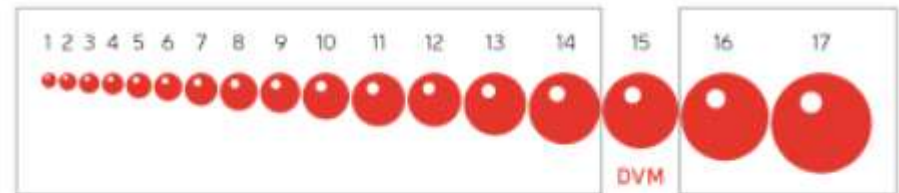
Diámetro  
Volumétrico  
Medio



volumen = volumen



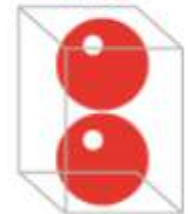
DVM  
DV(0.5)



Mitad 1



Mitad 2

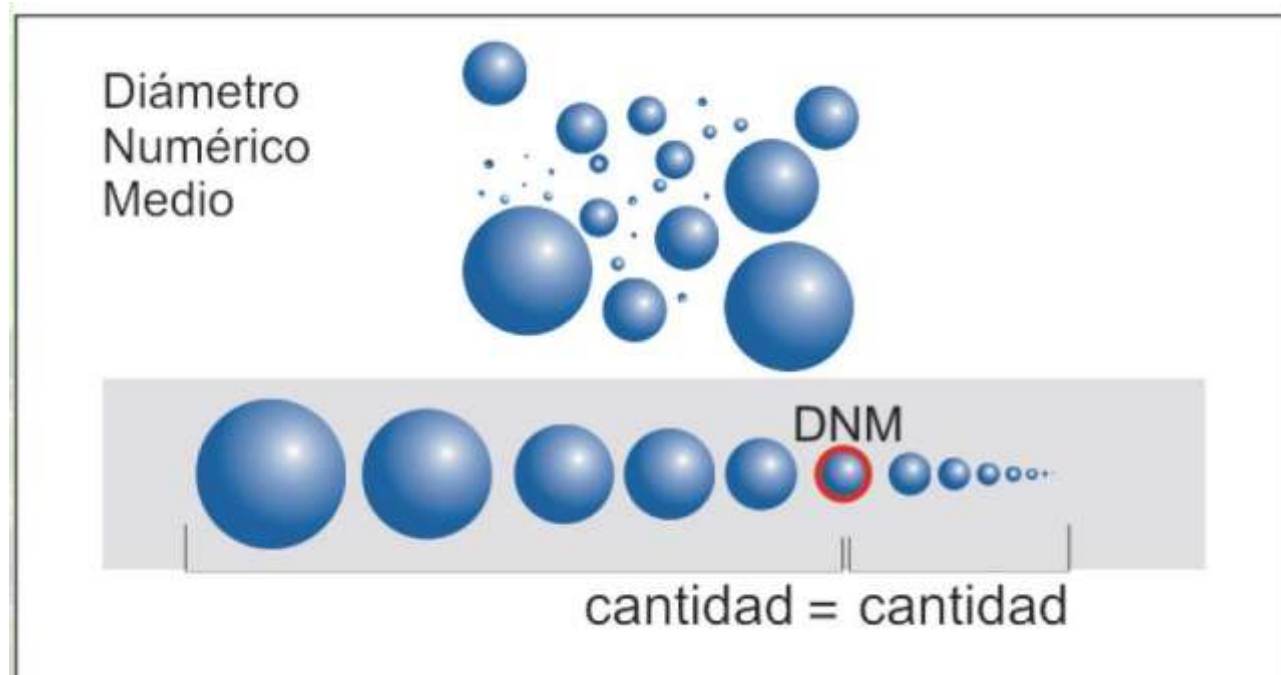




# Calidad de Aplicación – Tamaño de Gota

## Diámetro numérico mediano (DNM)

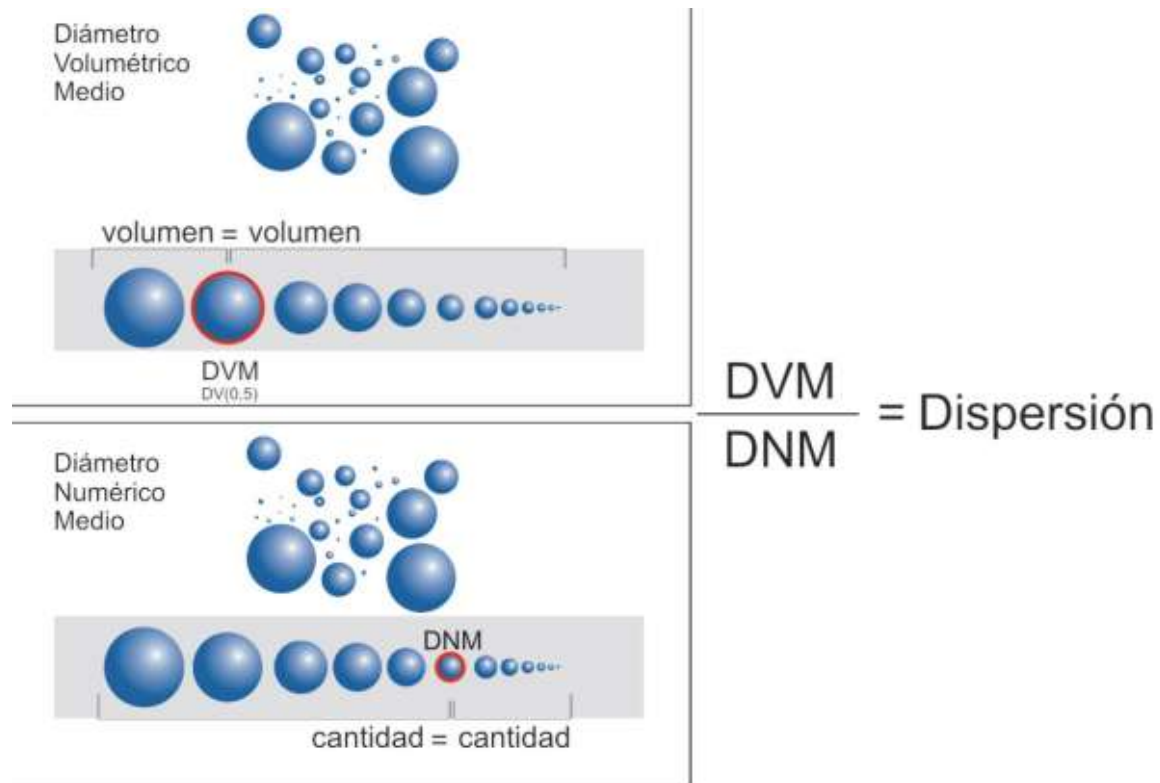
Se refiere a aquel tamaño de gota que se ubica exactamente a la mitad del espectro , pero en cuento al numero de gotas producidas.



# Calidad de Aplicación – Tamaño de Gota

## Relación DVM/DNM

El factor de dispersión o cociente de dispersión relaciona, el diámetro volumétrico medio con el diámetro numérico medio. Este cociente será mayor cuanto mayor sea la diferencia entre tamaños de gotas pequeñas y grandes y entre sus respectivas cantidades (Sarubbi, 2010).



Cuanto mas uniforme es el tamaño de las gotas, la relación tenderá a **1**.

# Calidad de Aplicación – Tamaño de Gota

## AMPLITUD RELATIVA

La Amplitud Relativa (AR) expresa la dispersión de los diámetros volumétricos extremos respecto del mediano. Cuanto menor sea este cociente, menor será la variación de tamaños de gotas del espectro de pulverización (Sarubbi, 2010).:

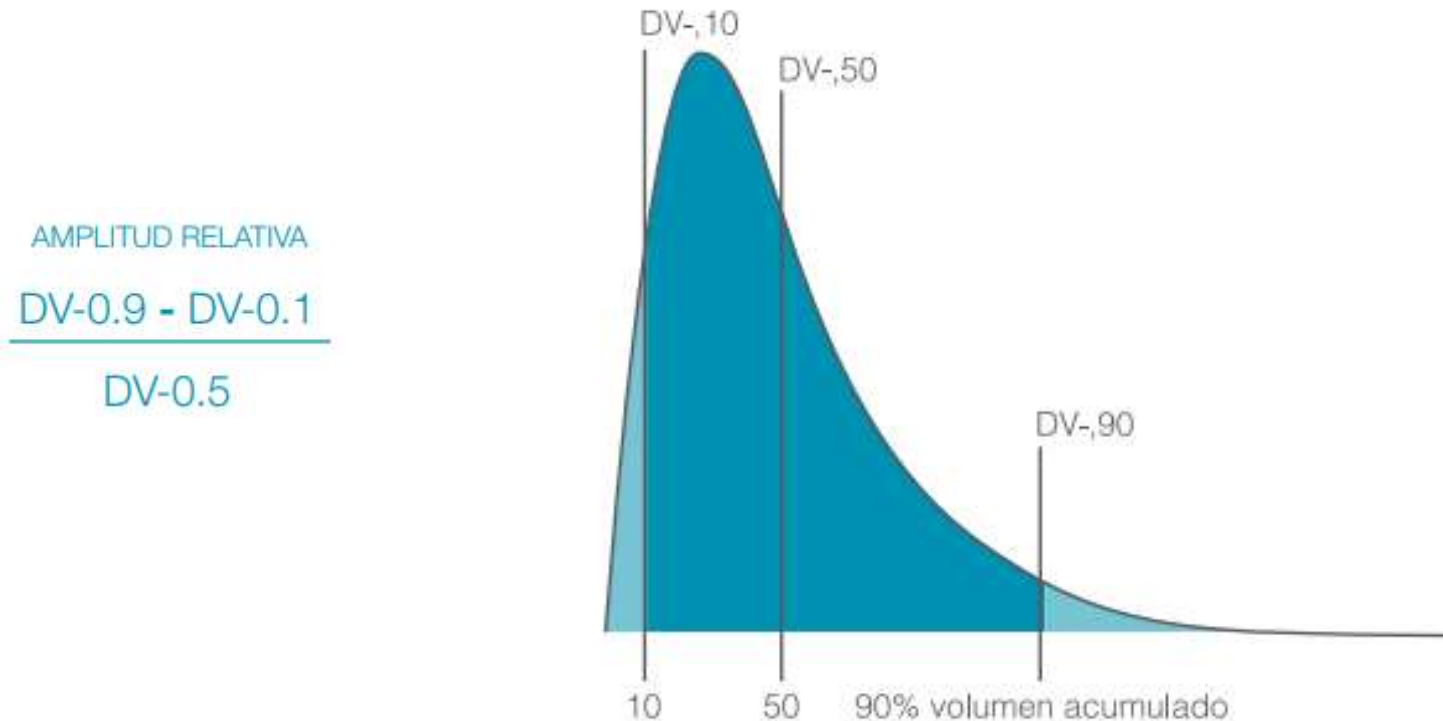


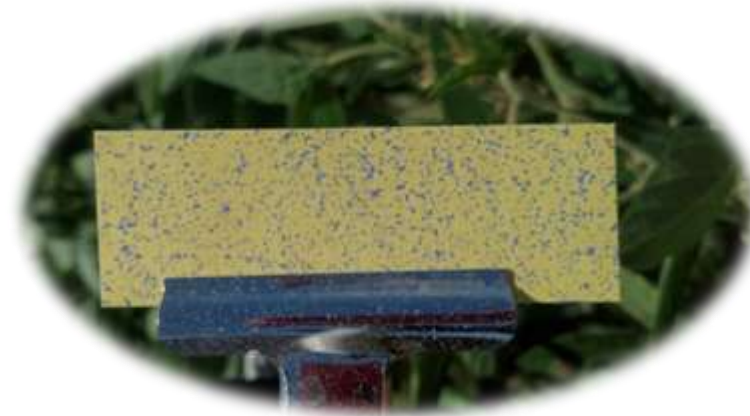
Imagen: Manual Syngenta

Cuanto mas uniforme es el tamaño de las gotas, la relación tenderá a **1**.

# Calidad de Aplicación – Tamaño de Gota

## Relación DVM/DNM

Datos	Tercio		Caudal (L/ha)	Presión (Bar)
	Superior	Medio		
Impactos Cm2	128	91	60	3
DVm	243	212		
Fact. Disp.	1,8	2,2		
Impactos Cm2	150	95	80	3
DVm	380	309		
Fact. Disp.	2,1	1,7		
Impactos Cm2	320	267	60	4,5
DVm	279	150		
Fact. Disp.	3,2	2		
Impactos Cm2	116	184	80	4,5
DVm	296	227		
Fact. Disp.	1,7	3,1		
Impactos Cm2	196	135	60	3
DVm	293	231		
Fact. Disp.	3,4	2,5		
Impactos Cm2	141	336	80	3
DVm	390	195		
Fact. Disp.	3,9	2,6		



Software: AgroSmart

r: 1,8 a 2,5 Sistema convencional

# Calidad de Aplicación – Tamaño de Gota

*Lectura de tarjetas hidrosensibles -Software: AgroSmart*



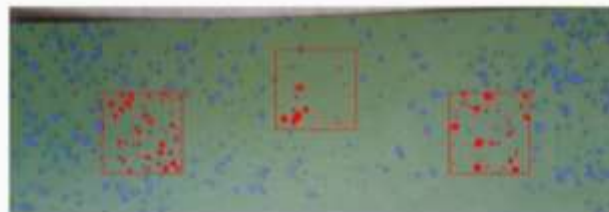
EDITAR ÁREAS

Impactos por cm2 **155** | **1,7** Factor disp.

DVQ. 1 (µm)	DVQ. 5 (µm)	DVQ. 9 (µm)
<b>119</b>	<b>191</b>	<b>323</b>
DNM (µm)	Amp. Relativa	V. Teórico
<b>113</b>	<b>1,1</b>	<b>25,6</b>

CANCELAR

ACEPTAR



EDITAR ÁREAS

Impactos por cm2 **112** | **4,4** Factor disp.

DVQ. 1 (µm)	DVQ. 5 (µm)	DVQ. 9 (µm)
<b>170</b>	<b>319</b>	<b>439</b>
DNM (µm)	Amp. Relativa	V. Teórico
<b>73</b>	<b>0,8</b>	<b>31,0</b>

CANCELAR

ACEPTAR



# Calidad de Aplicación – Tamaño de Gota

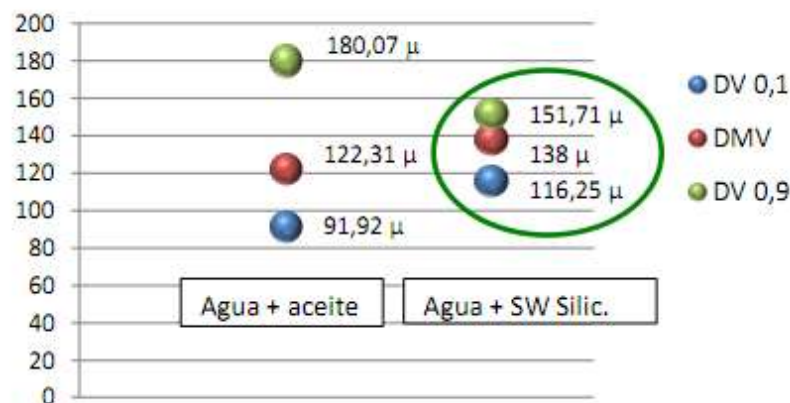
## Calidad de aplicación con el uso de coadyuvantes de formulación compuesta SpeedWet NG en reemplazo de aceite agrícola en pulverización aérea de ultra bajo volumen

Alberto Etiennot - Daireaux

- T1. 2 litros de agua, 1 litro de aceite vegetal.  
T2. 2,95 litros de agua, 50cc de **SW Siliconado NG**.

	Agua + aceite	Agua + SW Siliconado
Tasa de aplicación	3 l/ha	3 l/ha
Cobertura	5,48	<b>8,25</b>
C.V.	76,10%	64,56%
DV 0,1	91,92	116,25
DMV	122,31	138
DV 0,9	180,07	151,71
Amplitud Relativa	0,72	0,25

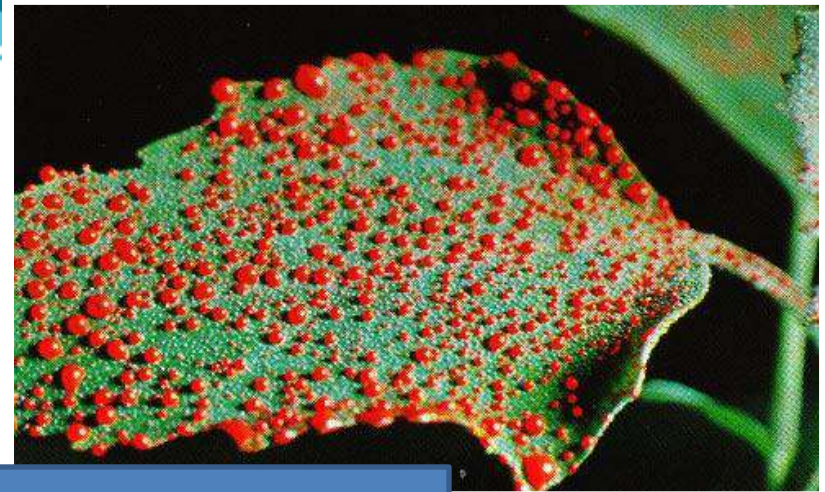
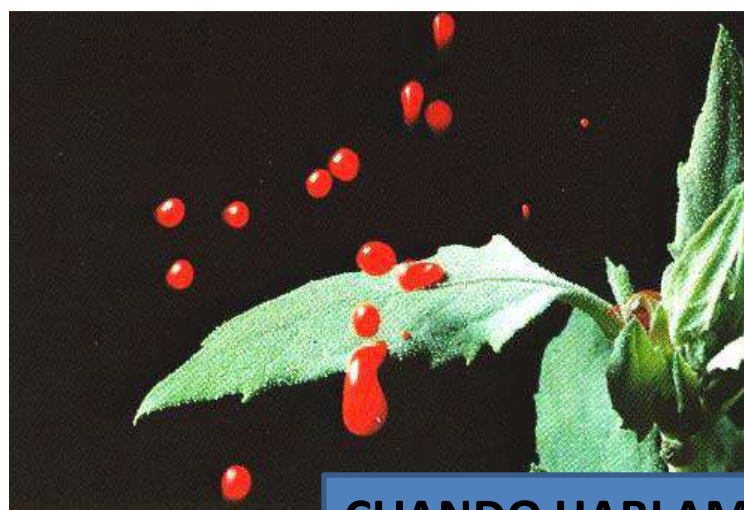
Tamaño de gotas de los tratamiento (micrones)



### Conclusiones:

- **SpeedWet NG** permitió reemplazar el uso de aceite.
- Aumentó la uniformidad en el espectro de tamaño de gotas
- Mejoró la eficiencia respecto al tratamiento con aceite agrícola.
- Representa un menor costo por ha
- Se traduce en una Logística más eficiente.

# Calidad de Aplicación – Tamaño de Gota



CUANDO HABLAMOS DE COBERTURA



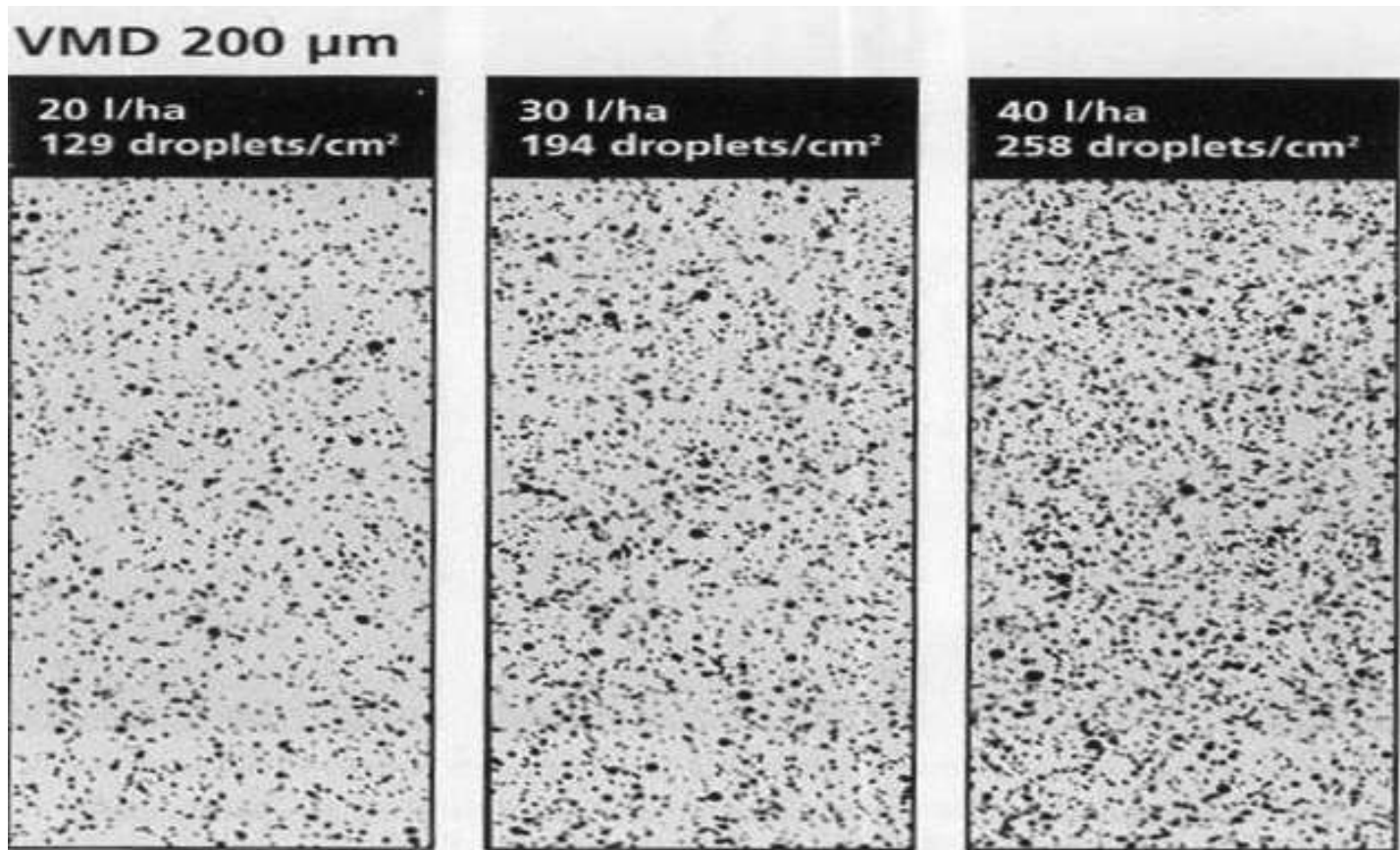
Efecto de pulverizar con gotas de diferentes tamaños.

Se observa la baja cobertura que se obtiene con gotas muy gruesas e, inclusive, también el proceso de chorreado de una gota grande, una situación de cobertura intermedia y, finalmente una excelente cobertura lograda con gotas muy finas.

( Fotos: GUSTAVO CASAL)

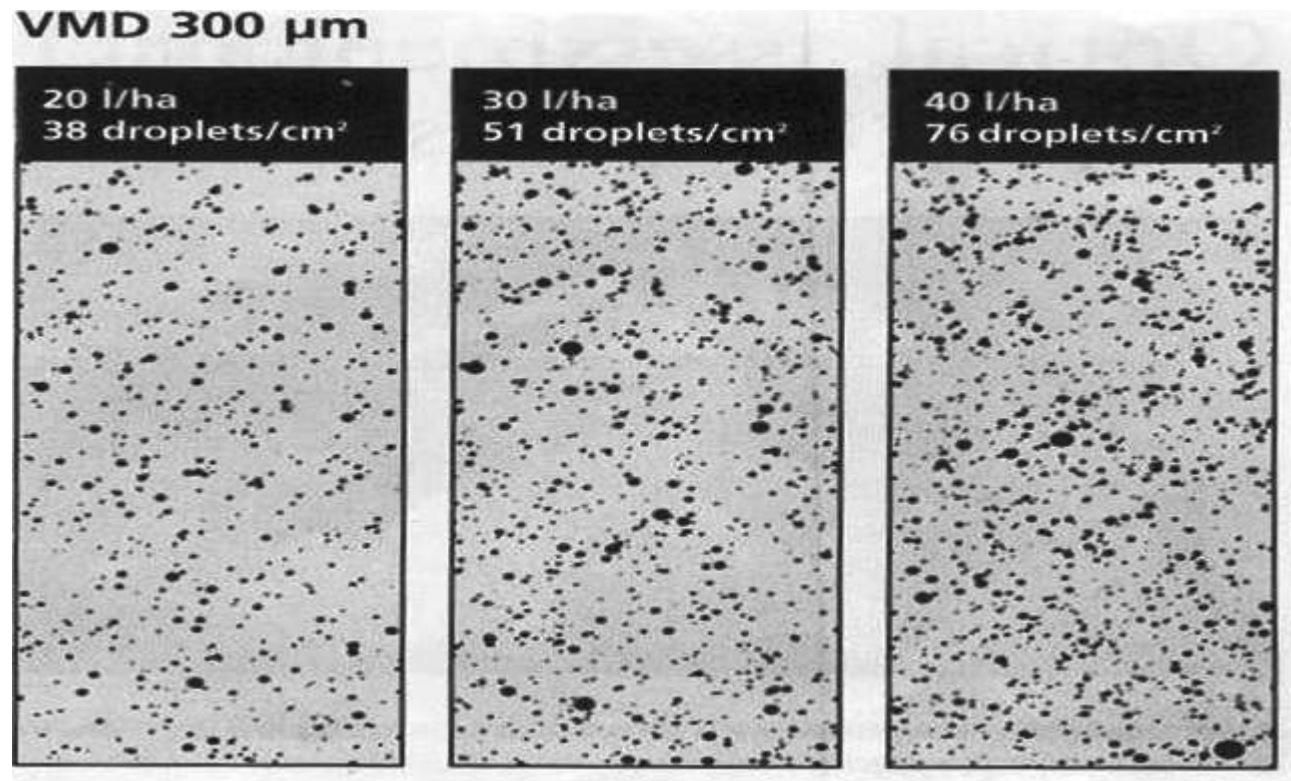


# Calidad de Aplicación – Tamaño de Gota



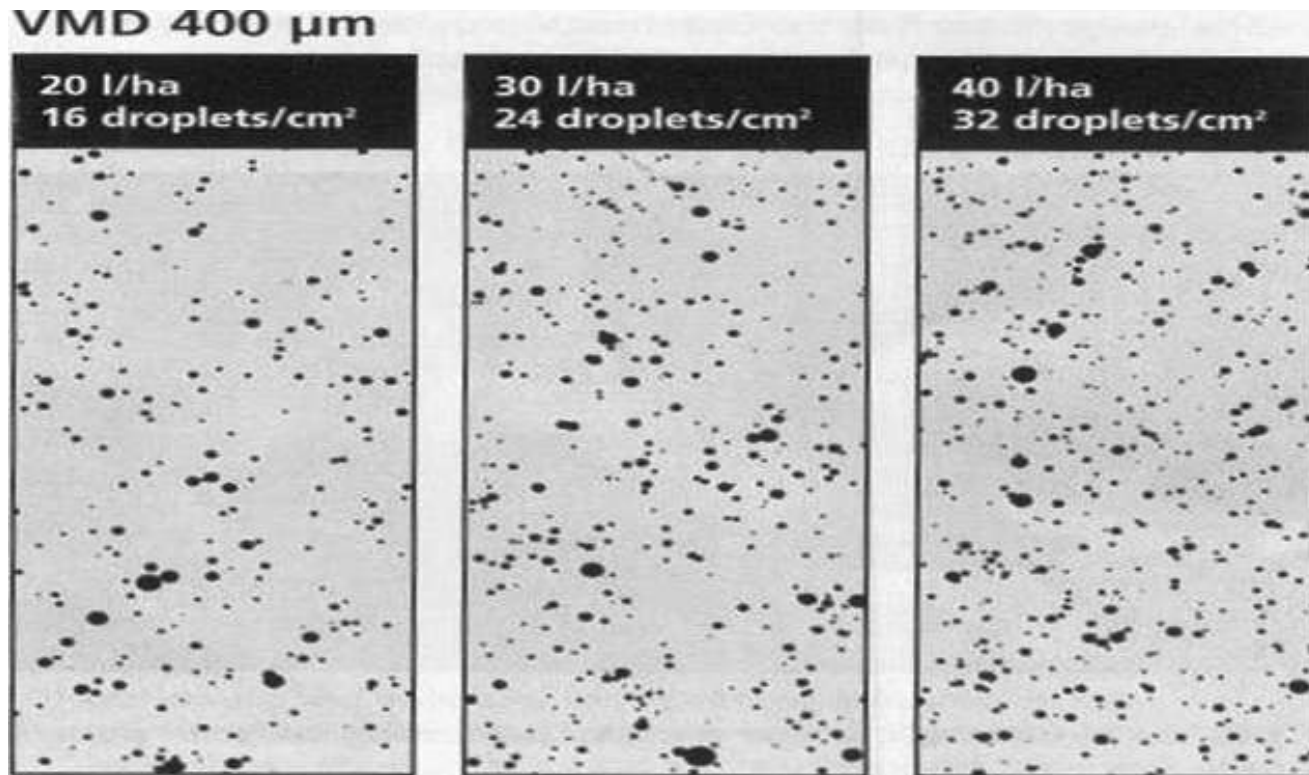
Las gotas de 200 micrones, servirían para las aplicaciones más exigentes, por ejemplo un cierre de surco o fungicida, donde el objetivo sea penetrar y llegar a la parte basal del cultivo.

# Calidad de Aplicación – Tamaño de Gota



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

# Calidad de Aplicación – Tamaño de Gota



Como podemos observar a medida que la gota se aumenta en tamaño disminuimos la cobertura (impactos /cm<sup>2</sup>).



# Calidad de Aplicación – Tamaño de Gota

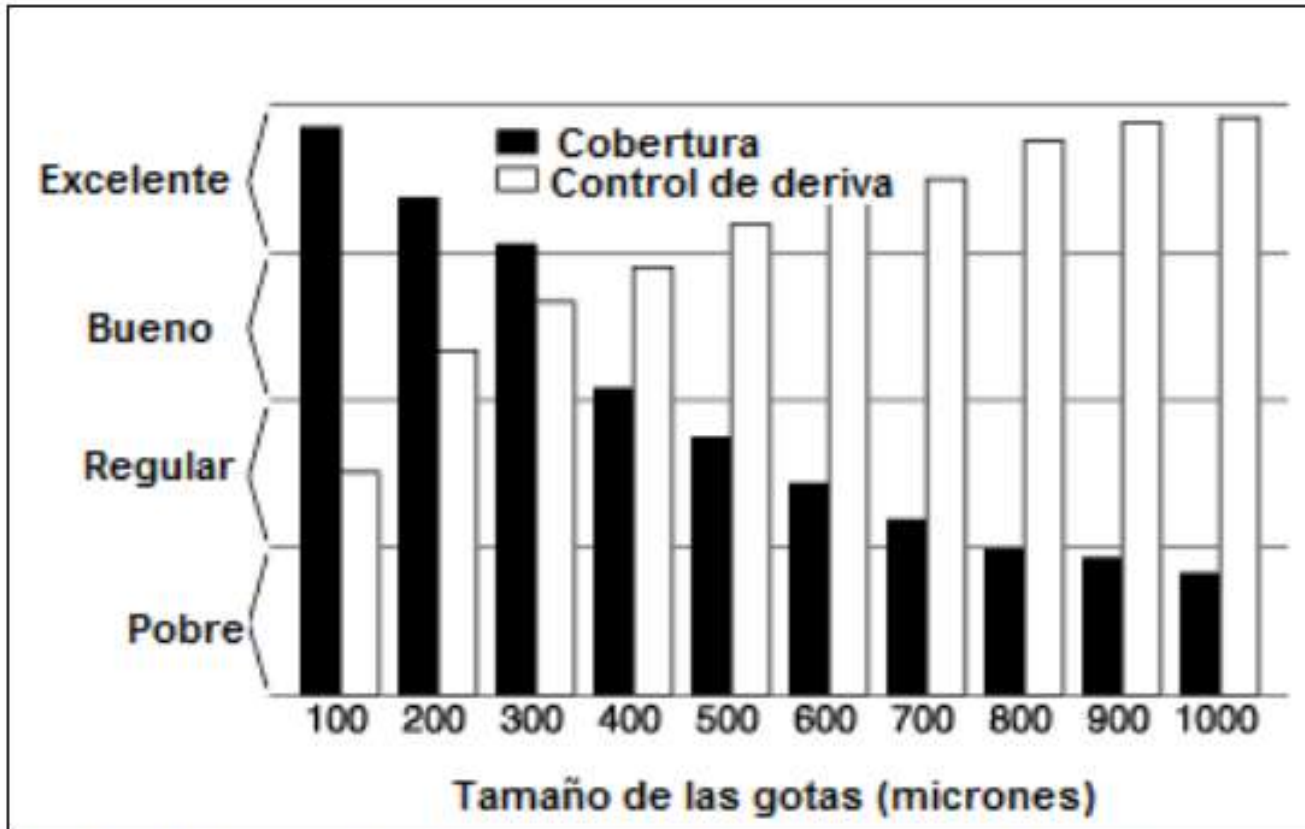


Grafico N° 7: cobertura y control de deriva según el tamaño de las gotas producidas. Adaptado de Universidad de Dakota del Norte.

# Calidad de Aplicación – Tamaño de Gota

## Tamaño de gota recomendable

Depende de varias interacciones....

- ❖ Tipo de fitosanitario
- ❖ Modo de acción
- ❖ Formulación
- ❖ Ubicación de la plaga
- ❖ Tamaño de la plaga
- ❖ Superficie de la plaga
- ❖ Condiciones ambientales.

# Calidad de Aplicación – Tamaño de Gota

## Analizamos dos situaciones reales

**Primer aplicación** volumen de 30 lts/ha;  
un DVM de 222 micrones,  
cobertura 101 impactos /cm<sup>2</sup>,  
un DNM de 163 micrones  
Dispersión 1,37.

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

**Segunda aplicación** volumen 30 lts/ha;  
DVM de 470 micrones,  
cobertura de 30 impactos/cm<sup>2</sup>  
un DMN 120  
y una dispersión de 3,91.

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.

# MUCHAS GRACIAS



[romani.eduardo@inta.gob.ar](mailto:romani.eduardo@inta.gob.ar)



03442 420400 Int. 418



[edu\\_romani](https://www.instagram.com/edu_romani)



Ministerio de Agricultura,  
Ganadería y Pesca  
Argentina