



 **cultivar** *decisiones*  
CONOCIMIENTO AGROPECUARIO

nº 156 – 7 de Diciembre de 2016

## **Mezcla de tanque de productos fitosanitarios**

La diversidad de formulaciones de los productos fitosanitarios y las variables en juego al momento de combinarlos generan un gran número de situaciones posibles en las que los productos no siempre resultan compatibles de mezclar. El artículo menciona aspectos a tener en cuenta en el orden de mezclado y propone un método para evaluar la compatibilidad entre productos.



## Mezcla de tanque de productos fitosanitarios

Por: Ing. Agr. Ernesto L. Jalil Maluf

Palabras clave: aplicación, orden mezcla, formulación



Tal vez no se le da la importancia necesaria al problema de las mezclas de tanque, pero es un factor siempre presente y a veces no advertido. Estadísticas sobre seguros pagados en los EE.UU. atribuyen a este factor un 33% del conjunto de fallas en la aplicación (R. Wolff, 2001).

La mayoría de los productos agroquímicos han sido desarrollados para ser usados solos y usando agua como vehículo. Pero, en la práctica, se mezclan para alcanzar distintos objetivos como puede ser aumentar el espectro de acción (control de latifoliadas y gramíneas), lograr residualidad con alguno de los componentes, utilizar las propiedades de potenciación o de sinergismo de algunos productos o disminuir los costos por la aplicación simultánea de herbicidas, insecticidas y/o fungicidas.

Entonces, es importante tener en cuenta qué podría ocurrir al hacer la mezcla:

- disminuye la actividad biológica esperable del conjunto o bien de alguno de sus componentes. Los resultados negativos pueden deberse a incompatibilidades de tipo físico, químico o biológico. La más fácil de observar (en ocasiones) es la incompatibilidad física por la presencia de sedimentación, formación de geles, cristalización, floculación, etc.
- un efecto aditivo: que cada compuesto cumpla su función
- potenciación del efecto (mezcla de fosforados con piretroides).

### Orden orientativo de agregado en el tanque

Existen diferentes opiniones en el orden de mezclado, basado en los distintos tipos de formulaciones comerciales. Las variables involucradas en las mezclas son numerosas y las combinaciones hoy utilizadas a nivel mundial pueden superar ampliamente las 40.000, lo

que a nivel profesional hace difícil recomendar un orden de mezclado sin experiencia previa. Además, el mismo tipo de formulaciones puede variar según el origen, por lo que establecer una regla fija podría inducirnos a error.

Hay dos tendencias de recomendaciones en uso, basadas en la solubilidad de los formulados:

- comenzando de los más solubles a los más insolubles
- comenzando de los más insolubles a los más solubles.

Esto no es tan seguro pues depende de la calidad de la formulación involucrada (un concentrado emulsionable de mala calidad puede separarse sin importar el orden).

De todos modos, el orden recomendado con mejores resultados corresponde a la segunda opción. Es así que, sólo a modo orientativo y **cuando los marbetes no indiquen lo contrario**, el orden de carga sugerido sería el siguiente:

- Llenar el tanque de la pulverizadora con agua hasta tres cuartos de su capacidad o más
- Acondicionar el agua (acidificantes, secuestrantes, antiespumantes)
- Incorporar los fitosanitarios en el siguiente orden:
  - Gránulos dispersables (menos de 100 g)
  - Bolsas hidrosolubles
  - Gránulos dispersables (más de 100 g)
  - Polvos mojables
  - Microencapsulados <sup>(1)</sup>
  - Suspensión concentrada
  - Suspensiones emulsionadas (suspensión emulsionadas)
  - Concentrados solubles <sup>(1)</sup>



- Concentrados emulsionables <sup>(1)</sup>

**El orden sugerido no indica compatibilidad entre productos.**

4. Agregar la cantidad necesaria de adyuvantes (surfactantes, aceites)
5. Completar con agua hasta la capacidad total.

En cuanto a los polvos mojables, éstos tienen que ser acondicionados con agua antes de agregarse al tanque. Se prepara una pasta fluida que permite disolver los adyuvantes y evitar la formación de grumos que puedan tapar filtros y boquillas.

Cuando se mezcla glifosato común con 2,4-D amina, aplicar con tasas superiores a 60 litros/ha, pues entra a jugar la insolubilidad de la sal amina y puede saturar la mezcla precipitando.

**Consejo breve:**

- Comenzar con un **tanque limpio**. Los residuos pueden causar problemas imprevistos<sup>2</sup>
- Usar agua limpia sin restos de arcillas, materia orgánica, etc.
- Preparar un slurry (pasta fluida) con las formulaciones secas antes de agregarlas.
- Agitar bien antes de añadir cada producto.
- Tratar de asperjar el sobrante del caldo en lugar seguro y enjuagar el tanque luego del uso diario.

Cuando surgen dudas se podría usar el antiguo método de la jarra o una adaptación personal del método desarrollado por el Centro Brasileiro de Bioaeronáutica (CBB). Éste mide el grado de estabilidad de la mezcla y es muy

<sup>1</sup> En varias oportunidades el orden de concentrados solubles y concentrados emulsionables se han intercambiado sin observar variaciones significativas, pero como se comentara anteriormente son muchas las calidades de formulaciones en el mercado.

<sup>2</sup> Ver Cultivar decisiones nº 155, "Limpieza de tanques de pulverizadoras", disponible en [www.cultivaragro.com.ar](http://www.cultivaragro.com.ar).

recomendable por lo sencillo y rápido. Consiste en realizar lo siguiente: en un pequeño recipiente transparente (puede ser un vaso descartable) y con el agua a usar para la aplicación, mezclar los productos en las proporciones que se usarán. Utilizar una jeringa desechable para medir y una varilla mezcladora. Observar el tiempo de separación de los productos, y visualizar el grado correspondiente en la tabla 1.

Tabla 1. Grados de estabilidad de mezclas. Itaqui, RS 2013

GRADO	CONDICIONES	RESULTADO
1	Separación inmediata	No aplicar
2	Separación después de 1'	No aplicar
3	Separación después de 5'	Agitación continua
4	Separación después de 10'	Agitación continua
5	Estabilidad perfecta a los 30'	Sin restricciones

En la foto 1 se muestra como ejemplo una prueba a campo de una mezcla de un formulado fungicida con aceite metilado. La separación se observa a los 5 minutos y por lo tanto corresponde a la categoría de grado 3, de manera que con un buen agitado se puede realizar la aplicación de la mezcla.

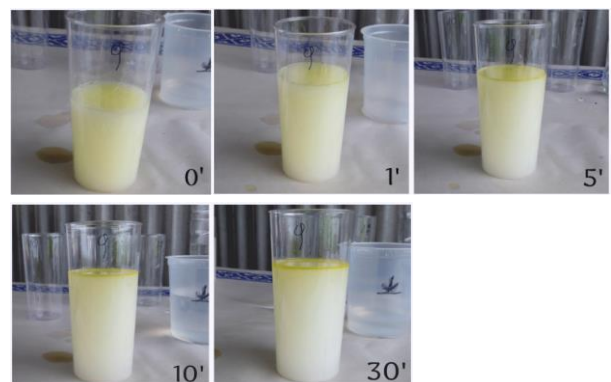



Foto 1. Prueba de estabilidad de una mezcla de fungicida con aceite metilado. La mezcla corresponde a un grado 3 de estabilidad.

Este método permite conocer de forma muy rápida y sencilla, la compatibilidad de cualquier mezcla que se esté por realizar. Resultados de Grado 1 y 2 permitirán anticipar in-



compatibilidades, evitando tener que des-  
echar los productos, mientras que grados 3, 4  
y 5 orientan sobre los recaudos a tomar para  
evitar problemas de compatibilidad en el tan-  
que, logrando aplicaciones más eficientes y  
que los productos lleguen de manera adecua-  
da al objetivo. 



Hace un año publicamos:

**Recomendaciones para pulverizaciones con altas temperaturas**

[http://www.cultivaragro.com.ar/capacitaciones/108\\_PulverizacionesAltaTemp\\_1451403818.pdf](http://www.cultivaragro.com.ar/capacitaciones/108_PulverizacionesAltaTemp_1451403818.pdf)