

## ¿Cómo Afecta el Agua al Rendimiento de los Plaguicidas?

El agua es por excelencia el solvente universal y el vehículo para depositar, en este caso, diferentes productos al suelo y/o al dosel de las plantas. Es muy común escuchar de la voz de los productores, o incluso de técnicos, que la efectividad de algún producto es mala o que simplemente el producto no sirve. Lo que el productor y/o técnico no saben, es que en la mayoría de los casos, el origen o causa de la baja o nula eficiencia de un producto es el agua que se utilizó. Desde luego que otro factor determinante en la aplicación de productos es la adecuada selección del equipo de aplicación y su calibración.



**Figura 1. La calidad del agua es uno de los factores más importantes en la eficiencia de los plaguicidas.**

Antes de aplicar plaguicidas o cualquier otro producto a los cultivos es básico que el productor y/o técnico tenga en cuenta los siguientes puntos.

**El agua no es pura.** A la hora de aplicar cualquier producto es un error fatal considerar que el agua es totalmente pura, ya que típicamente las aguas utilizadas para estos fines contienen cantidades variables de minerales disueltos, siendo los de mayor frecuencia el calcio y magnesio.

**El agua no es simplemente un portador de plaguicidas.** Durante la dilución y la depositación de plaguicidas, el agua es más que un simple portador del producto, pues la química del agua hace que sea un participante activo, el cual puede influir de diferente manera y en cualquier momento en el rendimiento de los productos aplicados.

**La calidad de agua puede variar dramáticamente.** Otro error común es considerar que la calidad del agua es la misma en una región determinada. Se ha demostrado mediante análisis de laboratorio, que dos fuentes de agua distanciadas a escasos kilómetros pueden ser completamente diferentes, sobre todo si una se trata de agua superficial y la otra de agua subterránea. Lógicamente estas características son imposibles de determinar a simple vista, pero si posible mediante análisis de laboratorio.



**Figura 2. La eficiencia en la aplicación de plaguicidas depende del entendimiento de las propiedades del agua y su manejo adecuado, así como de una correcta selección de equipos de aplicación y su calibración.**

**El agua es un disolvente excelente.** La polaridad del agua permite que algunos productos se dispersen y disuelvan en su estructura, por esta razón es que los plaguicidas polares son atraídos por el agua como el agua es atraída por sí misma. Un ejemplo de producto polar es el glifosato, el cual se disuelve en agua y permanece en solución sin la necesidad de agitar más la mezcla. Por otro lado, también existen algunos plaguicidas derivados del petróleo que son insolubles en el agua, es decir, son significativamente menos polares que las moléculas del agua, o incluso son no polares. Por la razón anterior es que algunos productos se dispersan en vez de disolverse en el agua, por lo que nunca forman una mezcla estable por sí mismas, incluso después de la mezcla completa. Sin agitación, estos productos van a estratificarse en distintas capas dependiendo de su densidad relativa al agua. Es por qué los fabricantes formulan algunos plaguicidas con emulsionantes para evitar la separación

**El agua es una molécula volátil.** La volatilidad es la tendencia de una sustancia a vaporizar. El agua es volátil en la aplicación por pulverización, especialmente cuando la humedad relativa es baja. Este fenómeno puede afectar a las gotitas pulverizadas de dos maneras. En primer lugar, el aerosol puede evaporarse antes de que haga contacto con la planta. En segundo lugar, las gotitas en la hoja pueden evaporarse antes de que el plaguicida tenga la oportunidad de entrar en la planta.



***El agua no tiene capacidad búfer inherente.*** Se denomina búfer a las soluciones que resisten cambios en el pH. En términos prácticos esto significa que una solución conservará o se modificara muy levemente en su pH después de agregar otra sustancia o producto con diferente pH. El agua no es una sustancia búfer, por lo que se enfrentará a las características de los productos objeto de la misma.

Las aguas por lo tanto, pueden disminuir la efectividad de los plaguicidas en la mezcla de pulverización, en la calidad de la pulverización misma, y afectar la forma en que el plaguicida interactúa con la atmósfera y la superficie de las hojas. A continuación se enlistan algunos ejemplos de los efectos de la calidad del agua en el rendimiento de los plaguicidas:

1. Ciertas moléculas de plaguicidas pueden ser desactivadas cuando se unen con cationes en el agua. El sodio, es especialmente importante en varias regiones. Así también se encuentran problemas con manganeso, hierro, calcio, magnesio, etc.
2. Aplicar una mezcla con agua de pH demasiado ácido o alcalino puede degradar algunos plaguicidas, o simplemente hacerlos menos solubles.
3. Las gotitas pulverizadas puede evaporarse después de salir de las boquillas y antes de llegar al objetivo.
4. El viento puede arrastrar las gotitas pulverizadas, a esto se le llama deriva.
5. Las gotitas pulverizadas pueden rebotar, fragmentarse, o rodar fuera de la superficie de la hoja (falta de retención).
6. El depósito formado después de evaporada la pulverización puede no tener la química adecuada o suficiente ingrediente activo presente.
7. El ingrediente activo contenido en el residuo de pulverización en la superficie de la hoja puede no penetrar la hoja.

Si nos percatamos, el común denominador entre estos múltiples factores son las propiedades del agua. Por tal motivo, las aplicaciones más eficaces serán aquellas que consideren todas estas propiedades, y la única forma de diagnosticarlas es mediante un análisis de laboratorio.



### **Fuentes consultadas**

Whitford, F.; Lindner, G.; Young, B.; Penner, D.; Deveau, J.; Linscott, D.; Zhu, H.; Zollinger, R.; Spandl, E.; Johnson, B.; Wise, K.; Patton, A.; Champion, C.; Harre, N.; Wagoner, N.; Smith K. 2014. Adjuvants and the Power of the Spray Droplet. Improving the Performance of Pesticide Applications. Purdue Extension. Purdue University. 60 p.

Vázquez, J. 2003. Aplicación de Productos Fitosanitarios. Técnicas y Equipos. Ed. Agrotécnicas. España. 389 p.