

# Manejo de mezclas físicas de fertilizantes

---

Juan Francisco Rodríguez V.\*

## Introducción

El uso de mezclas físicas de fertilizantes es una práctica común en la agricultura en Colombia, donde el proceso de manejo de las mezclas ha alcanzado cierto grado de industrialización. No obstante, cuando en la preparación de las mezclas se utilizan fuentes con tamaños, pesos y características diferentes, su aplicación puede ser menos eficiente que el uso de la fuente simple. Por ello la calidad de los productos utilizados en las mezclas y su compatibilidad química tienen un papel muy importante en el valor nutritivo del producto resultante.

En Colombia se producen fuentes inorgánicas para la nutrición vegetal, como es el caso de los productos conocidos como NPK que resultan de la reacción química de varias materias primas ricas en nitrógeno (N), fósforo (P) y potasio (K); con esta tecnología se obtienen fertilizantes homogéneos de alta calidad, con la garantía de que cada partícula tiene la misma composición que se está ofreciendo al productor. Sin embargo, a pesar de las ventajas evidentes de esta tecnología, su uso es cada vez más restringido por los altos costos de inversión y la dificultad de manejo cuando se utiliza en sistemas de agricultura de precisión.

Por su parte, la mezcla física es una tecnología que permite ajustar los niveles de cada uno de los nutrientes y, por lo tanto, es muy útil en el sistema de agricultura de precisión. Además, con la formulación adecuada, la mezcla física puede ser más económica que la fertilización completa con NPK comercial y se puede conseguir un efecto agronómico similar.

## ¿Cómo se produce una mezcla física fertilizante?

No todos los materiales pueden ser utilizados para la producción de mezclas físicas fertilizantes debido a que existen incompatibilidades químicas que no permiten la combinación de algunas materias primas, como en el caso de la urea con nitratos de amonio o cal. Así mismo, el tamaño uniforme de las partículas es determinante para lograr una buena mezcla y evitar la alta segregación de los componentes que se evidencia en el campo cuando los cultivos no crecen de manera uniforme.

---

\* Ingeniero Agrónomo. Representante Técnico Comercial de Ecofértil S.A., zona suroccidente de Colombia. <jrodriguez@ecofertil.com.co>

*La mezcla física es una tecnología que permite ajustar los niveles de cada nutriente y puede ser económicamente más eficiente que la fertilización completa con NPK, con un efecto agronómico similar.*

El nitrógeno es un elemento esencial para los cultivos y su presencia en una mezcla debe ser garantizada por una fuente confiable que no reaccione con los demás componentes y que sea de fácil asimilación por las plantas de acuerdo con las características físicas y químicas del suelo.

Actualmente es común la fabricación de mezclas con urea tipo *'prilled'*, una fuente rica en N a la cual responden muy bien los cultivos. No obstante, su utilización ha sido cuestionada debido a que las partículas son más pequeñas que las de los fertilizantes fosfatados del tipo DAP (fosfato diamónico) y MAP (fosfato monoamónico), que las de KCl (cloruro de potasio), de manera que se obtienen mezclas con partículas de tamaños y superficies de contacto diferentes que no favorecen la aplicación ni su reacción uniforme en el campo de cultivo.

Para evitar este fenómeno y alcanzar homogeneidad en los productos existentes en el mercado colombiano se recomienda el uso de ureas granuladas, que no sólo conservan el mismo tamaño de partículas que los fosfatos y las fuentes de potasio sino que

además tienen características especiales que favorecen la lenta liberación del N (Figura 1). Entre las características favorables de la urea granulada se cuentan el mayor tamaño del gránulo en comparación con la urea tipo *'prilled'*, debido al recubrimiento con una película de formaldehído -un polímero que reduce el ritmo de liberación de amonio ( $\text{NH}_4$ ), lo cual permite una mejor dosificación de este nutriente al ser absorbido por las plantas- y al hecho de que es menos higroscópica y, en consecuencia, su reacción con las demás fuentes de fertilizantes es mínima. Debido a lo anterior, las mezclas con urea granulada pueden ser almacenadas por más tiempo sin que ocurra humedecimiento interno, algo que no es posible cuando se usan ureas tipo *'prilled'*.

Es necesario indicar que en ocasiones se agrega azufre (S) elemental en las mezclas con urea tipo *'prilled'*. Dicho azufre es un elemento hidrófobo que retarda la presencia de humedad y permite el almacenamiento de la mezcla por períodos cortos. Sin embargo, en las condiciones de la mezcla, este elemento no es aprovechable

por las plantas pues para ello debe ser transformado por la acción de bacterias de los géneros *Thiobacillus* y *Pseudomonas* a la forma de sulfato; tal fenómeno ocurre de forma muy lenta y depende del tamaño de las partículas de azufre. De ahí que se pueda afirmar que el uso de fuentes de azufre elemental en las mezclas fertilizantes es más bien un 'relleno' que una fuente nutricional.

Las rocas fosfóricas DAP y MAP son las fuentes de fósforo (P) más utilizadas en mezclas físicas. La primera funciona bien en las mezclas siempre y cuando el pH en el suelo sea menor que 5; de lo contrario el fósforo es inmovilizado y no es posible que las plantas lo aprovechen.

La mayoría de los agricultores en Colombia usan el DAP y el MAP en las mezclas físicas y, aunque ambos productos tienen la posibilidad de suministrar fósforo en una forma soluble, vale mencionar algunas diferencias entre ellos: el DAP proporciona 18% de N y 46% de  $\text{P}_2\text{O}_5$ , mientras que el MAP proporciona 11% de N y 52% de  $\text{P}_2\text{O}_5$ , lo cual indica que la primera fuente es más recomendable cuando se

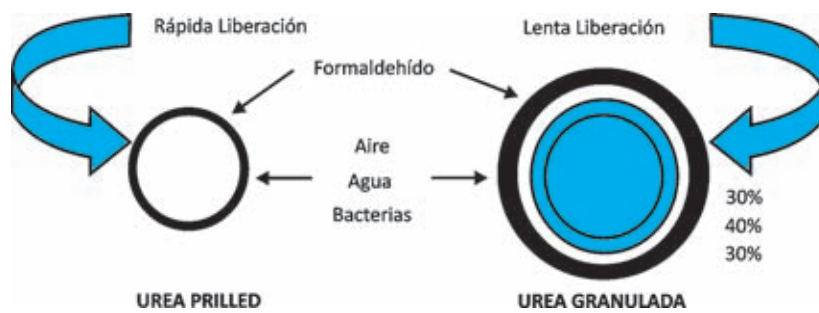


Figura 1. El mayor tamaño de la urea granulada en las mezclas físicas favorece el aprovechamiento del N por parte de las plantas.

busca una mayor concentración de N en la mezcla mientras la segunda, cuando se requiere de un mayor contenido de fósforo. Además, el MAP es menos higroscópico y tiene reacción ácida en el suelo, mientras que el DAP tiene reacción alcalina; esto significa que el primero puede ser almacenado por un tiempo más prolongado y que, por su reacción, favorece la liberación de fósforo en el suelo y de microelementos como el boro y zinc.

En las mezclas físicas el potasio (K) proviene del cloruro de potasio (KCl), una fuente rica en este nutrimento (60%  $K_2O$ ) que, aunque no es totalmente esférica como sí lo son la urea granulada y el MAP, es

un producto que tiene un tamaño de partículas (2 a 4 mm) similar a aquellos, lo cual hace que sea muy estable.

En las mezclas para las zonas de ladera o de suelos volcánicos, además de KCl se pueden adicionar fuentes como Sulpomag®, un sulfato doble de potasio y magnesio que trabaja muy bien en sitios donde es evidente la necesidad de magnesio y azufre, algo poco frecuente en la parte plana del Valle del Cauca, donde los contenidos de magnesio en el suelo suelen ser altos. Cuando se preparan mezclas con elementos secundarios se pueden usar otras fuentes de azufre y magnesio disponibles en el mercado, además del

Sulpomag®, pero es recomendable conocerlas pues existen algunas que son insolubles y de bajo valor nutritivo.

En el caso de los elementos menores existen en el mercado nacional núcleos muy eficientes elaborados con fuentes solubles tales como sulfatos y nitratos, de manera que lo importante es conocer su valor nutricional y sus características físicas.

En conclusión, con materias primas nacionales o importadas es posible elaborar mezclas físicas de alta calidad y mejor ajuste nutricional, adecuadas para la agricultura de precisión.

**Cascabel**  
500SC

**Cascabel**  
80WG

**TERBUTREX**  
80WG

**TERBUTREX**  
50SC

**Profifurón**  
80WG

**Djurex**  
80WG

**PROFIAMINA 720 SL**

**Proficol**

La Ciencia cerca de quienes trabajan LA TIERRA

**PONEMOS EN SUS MANOS  
LA MÁS ALTA TECNOLOGÍA EN  
HERBICIDAS  
PARA EL CONTROL  
DE MALEZAS**