

Los fertilizantes microgranulados

Ricardo Melgar



Los fertilizantes microgranulados representan una posible solución a la búsqueda de mejorar la eficiencia de uso de nutrientes. Por su morfología y su concepción como complejo multi nutriente, su recomendación de colocación en la línea de siembra al momento de ésta, y en dosis bajas, conduce a una alta eficiencia de uso. Son considerados especialidades, productos de alto valor agregado que hipotéticamente se complementan con productos commodities.

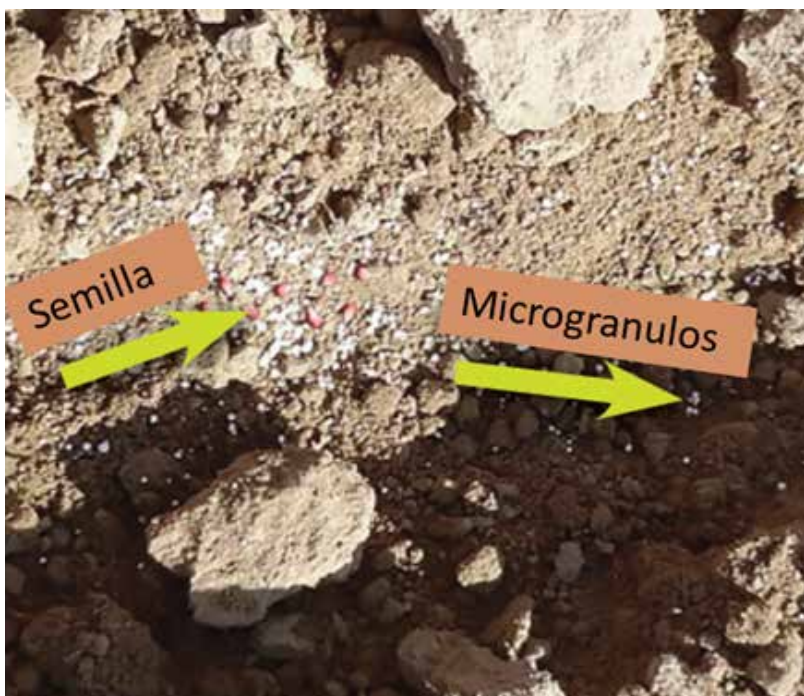
La innovación de productos ha sido identificada como una prioridad en la estrategia de comercialización de varios productores importantes de fertilizantes del mundo como Mosaic, PhosAgro, OCP, Eurochem etc., enfocándose en la producción de fertilizantes de mayor valor y con atributos diferenciados.

La búsqueda de mejorar la eficiencia de uso de nutrientes ha ido por dos vías, una estrategia de mejorar los productos y una estrategia para mejorar la práctica de la fertilización. Dentro de las primeras, además de la microgranulación, se lanzan todos los años nuevos productos de eficiencia mejorada, ya sea por liberación controlada, o por aditivos que mejoran sincronización de la liberación de los nutrientes con la demanda del cultivo. Los enfoques para mejorar la eficiencia de uso a través de optimizar la performance de la operación incluyen el fertirriego, la aplicación diferenciada de fertilizantes por geo-referenciación y la colocación mejorada por el uso de fertilizantes fluidos entre otras variantes.

El objetivo del uso de fertilizantes micro granulados es la dosificación y distribución más precisa de fertilizantes minerales para un mejor uso de los nutrientes por parte de las plantas. Los gránulos más pequeños permiten un mayor contacto superficial con el suelo, una difusión más rápida y, por lo tanto, un uso más eficiente de las plantas.

VENTAJAS Y DESVENTAJAS

En general, las empresas que han desarrollado esta línea de especialidad combinan los siguientes atributos:



FUENTE

Una proporción N y P correcta para asegurar la mínima fitotoxicidad y máximo efecto arrancador, es decir que tengan mayor efecto en los estadios iniciales de la germinación y emisión de hipocotilo y radícula. El N es amoniacal de modo que al ser absorbido por la planta acidifica la rizosfera y facilita la solubilidad del P. La proporción N: P es similar al MAP 1:3 o 1:4. Normalmente se incluye zinc en la fórmula. Este elemento contribuye a una creciente necesidad y al estar en el mismo granulo mitiga la posibilidad de ser insolubilizado por el fosforo. Pueden incluir otros nutrientes secundarios como azufre y magnesio. Normalmente no incluyen potasio, por su potencial capacidad de daño por efecto salino a las semillas en germinación. Muchas compañías, rea-

lizan la micro granulación con participación parcial de productos orgánicos, junto con los componentes minerales fosfatados o nitro fosfatados.

Pero claramente sus atributos se basan en la condición de micro granulo, donde el diámetro de los gránulos estará entre 0.1 y 1.5 mm, o entre 0.5 y 1 mm. Las condiciones específicas de tamaño, impurezas, dureza de la partícula, color y recubrimientos lo diferencian de los fertilizantes granulares. Por supuesto, en este sentido su característica de complejo, en el que cada granulo tiene la fórmula que se garantiza, los hace mejores que las mezclas físicas.

El uso de micro gránulos implica en teoría obtener una distribución del suelo mucho mejor con la misma cantidad de fertilizante. La cantidad de micro

Micro gránulos en la línea de siembra



Gránulos aplicados al voleo

gránulos (0.5-1.2 mm) en comparación con los gránulos comunes de los fertilizantes minerales tradicionales (2-5 mm), es 1:20. En 5 gramos de fertilizantes minerales tradicionales hay alrededor de 200 gránulos, mientras que hay más de 4.000 gránulos en la misma cantidad de fertilizante micro granulado. Por esa razón, además, la superficie específica de la misma masa de micro gránulos es varias veces mayor que la de los gránulos tradicionales, lo que conduce a una absorción de agua, disolución y liberación de nutrientes significativamente más rápida en comparación con los fertilizantes tradicionales. Colocación y momento

COLOCACIÓN Y MOMENTO

La recomendación técnica enfatiza claramente dos conceptos: Es un fertilizante para ser aplicado en el momento de la siembra, y debe aplicarse en la línea de siembra junto con las semillas, para maximizar el efecto arrancador.

Es el clásico concepto de fertilizante arrancador que se impuso entre los productores norteamericanos. El grueso de los nutrientes es aplicado luego de la cosecha antes del invierno, cuando hay tiempo suficiente, en general al voleo. Durante el invierno, no hay casi actividad biológica y los procesos físico-químicos bajo la nieve no conducen a pérdidas de nutrientes. Ya al momento de la siembra en la primavera, con una ventana estrecha de fechas apropiadas para esta operación, se coloca

apenas una pequeña cantidad para que el cultivo "arranque".

DOSIS

Especialmente en buenas condiciones de suelo, es decir con suelos no deficientes de nutrientes, el programa de fertilización estándar puede reducirse significativamente, aplicando dosis más bajas, menores a las usuales con fertilizantes granulares comunes.

Este último aspecto genera algún conflicto con el clásico balance de nutrientes. Claramente las dosis recomendadas no compensan los nutrientes exportados con la cosecha, de modo que tarde o temprano los balances deben al menos compensarse para no empobrecer el suelo.

Dado el valor más elevado de los fertilizantes microgranulados, lo correcto agronómicamente es aplicar dosis complementarias con fuentes más baratas de fósforo. Y en el caso de los cereales, como el contenido de N de la fórmula en el microgranulado, es claramente insuficiente para lograr una producción aceptable, obligatoriamente se compensa con aplicaciones suplementarias de N en cualquier fuente apropiada y aplicadas correctamente durante el desarrollo vegetativo temprano.

PORQUE PUEDEN RECOMENDARSE DOSIS MENORES A LAS ÓPTIMAS ECONÓMICAS

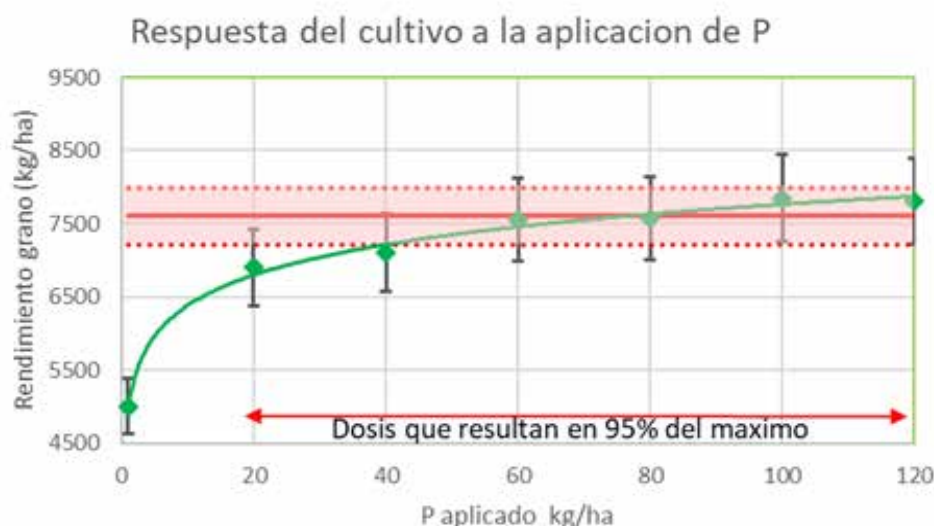
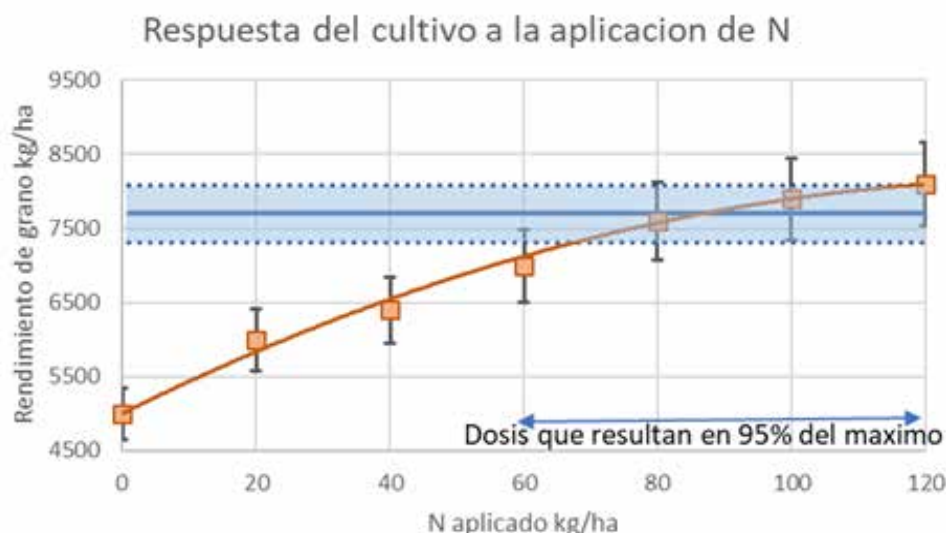
Cuando se evalúa la respuesta del cultivo al agregado de nutrientes, se evalúa a través de experimentos de campo, adonde se aplican al cultivo dosis crecientes del fertilizante que contiene el nutriente a estudiar. Los resultados obtenidos, digamos en kg de grano por hectárea, se grafican asociados a la dosis que provoco ese rendimiento, y luego se ajustan matemáticamente dando como resultado las clásicas funciones de respuesta.

En general las funciones de rendimiento siguen el principio de los incrementos decrecientes, es decir que una dosis adicional de nutriente resulta en incrementos altos al principio y luego decrecen a medida que las dosis aumentan, hasta que resultan nulos: no hay incrementos de rendimiento.

La función de respuesta sirve entre otras cosas para evaluar la dosis máxima económica cuando se integran los precios del insumo (fertilizante=nutriente) y del producto (grano u otro elemento cosechado). Sin embargo, el ajuste matemático se realiza y sobre todo la recomendación de la dosis debe tomar en cuenta el error estadístico asociado a la conducción del experimento, que para ensayos bien conducidos estará alrededor del 10 %.

Ocurre también que las típicas funciones de respuesta son parecidas según el rango de dosis evaluadas y están influidas por muchísimos factores ambientales, más generalmente

>> **Fig. 1.** Respuestas típicas de respuesta del rendimiento a la aplicación de N y del P. Se muestra el 95 % del máximo rendimiento y la franja de más y menos 5 % de ese máximo



por el clima predominante durante el experimento, si es representativo de los promedios anuales, y en particular para ensayos de nutrientes, del nivel de disponibilidad de este en el suelo del ensayo.

También, es típico observar que en general, las funciones de respuesta, cuando no hay otros factores limitantes tienden a ser lineales o según la intensidad de los factores limitantes curvilineas con aumentos visibles con dosis bajas pero muy pequeños o casi nulos con dosis más altas.

En general las funciones de respuesta al Nitrógeno son más lineales que la de respuesta al fósforo, siendo en general que estas últimas expresan una respuesta muy alta al principio con los primeros niveles de P agregado, y luego

los aumentos de rinde son mucho más moderados. Este contraste se muestra en la figura 1.

Así puede observarse que, con un rango similar de dosis de los dos nutrientes, el rango de las dosis de P que resultan un rendimiento cercano al máximo, tomando en cuenta el error experimental, es mayor (20 a 120 kg/ha de P), que las dosis de N (60 a 120 kg de N/ha).

Por esta razón, con razonable confianza puede inferirse que una dosis de 20 kg /ha de P aplicado dará rendimientos cercanos al 95 % del máximo. Mientras que no puede decirse lo mismo del N, o al menos resultara más arriesgado aplicar menos N que el recomendado.

Esta situación no conducirá al mismo

resultado en el largo plazo. Mientras que a corto plazo aquellos suelos medianos a bien provisto con P asimilable pueden resultar en buenos rendimientos, con el tiempo, utilizar dosis subóptimas que implican desbalances entre lo aplicado y lo exportado resultará en menores rendimientos.

UN NICHO COMERCIAL

Existe una clara tendencia de "descomoditización" en la industria de fertilizantes, que es el resultado de varios factores del lado de la oferta y del lado de la demanda que convergieron a fines de los años 2000; esta situación ha comenzado a crear un impacto significativo en la cartera de productos de los fabricantes proveedores de fertilizantes, compitiendo para diferenciar su oferta.

Hoy representan un nicho de mercado de algo menos del 15% del mercado global de fertilizantes especiales, principalmente localizado en mercados maduros con clima fríos y húmedos, como Norte de Europa y algunas regiones de EE. UU. Han experimentado un crecimiento más rápido que los fertilizantes genéricos (por ej., urea, DAP / MAP) con un gran potencial para una mayor demanda. Disponen de un potencial de desarrollo diferenciado de acuerdo con la región, los principales cultivos y las condiciones climáticas, vinculado con las especificaciones físicas y químicas de cada producto.

Los fertilizantes micro granulados requieren un enfoque más fino en el mercado, a través de una profunda comprensión de los factores impulsores de la demanda en cada nicho de mercado y una cuidadosa selección del canal comercial.

Dado el contexto de mayor importancia del costo de los fertilizantes percibida por los productores, lo conducen a adoptar hábitos de utilizar la dosis "justo lo suficiente" de productos más sofisticados (Fue la situación del mercado en el 2008 lo que impulsó el desarrollo de la tecnología de micro granulación). No obstante, el alto precio del producto en relación con los genéricos implica para los fabricantes el desafío de lograr la mejor combinación precio x cantidad a fin de generar una demanda robusta y sostenida.