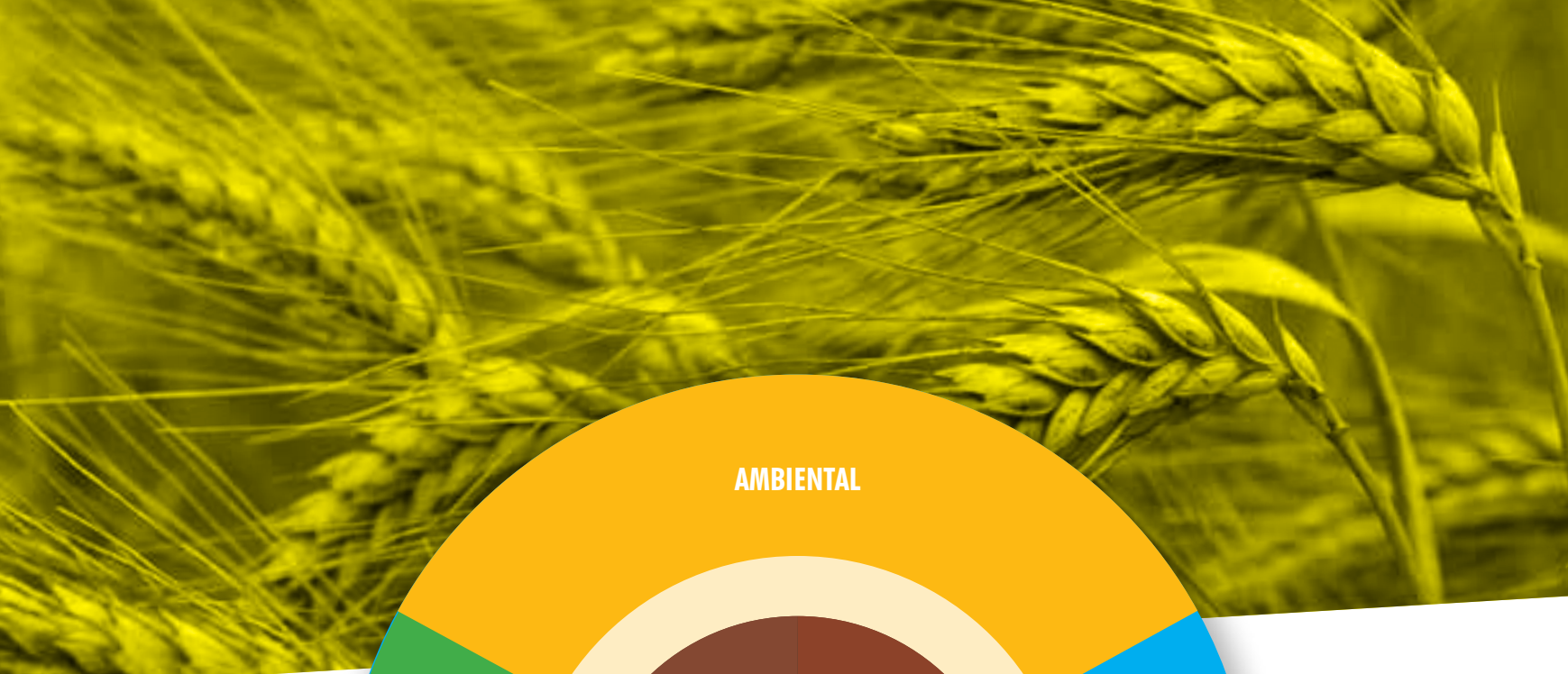


# REPASANDO *las 4C* PARA TRIGO

El ya conocido marco de referencia de buenas prácticas de manejo de fertilizantes nos sirve para pasar lista a los puntos que debemos recordar siempre para la planificación de la fertilización y asegurarnos la el máximo rendimiento compatible con una rentabilidad apropiada y sin comprometer el ambiente.

Ricardo Melgar. EEA Pergamino  
INTA - rjrmelgar@gmail.com





Las clásicas 4 C, (o 4 “R” en inglés por “right”), dosis, momento, colocación y fuente correctas deben implementarse para cada sistema de producción y hasta para cada productor dado que el “locus” o lugar adonde se lleva a cabo el cultivo puede no tener la misma oferta, sea de recursos ambientales o económicos, que tenga otro productor en un lugar más distante o con diferente estructura.

En la próxima campaña de cultivos de invierno que se avecina, sin duda dominada por el trigo y a la luz de las experiencias últimas dominada por bajos precios, y sobre todo por bajas expectativas, y dificultades en la comercialización experimentadas por gran número de productores, será necesario extremar el cuidado en las decisiones eligiéndolas con el mayor criterio.

Lograr una máxima calidad será prioritario, ya que ante una abundancia de oferta con muchos vendedores, los compradores eligen la mejor mercadería. Para el trigo la mejor defensa es un grano

con alto contenido de proteína y peso hectolítrico. Para la cebada es igual solo que el límite superior no debe superarse. El clima como sabemos es impredecible pero también hay herramientas de coberturas financieras y de manejo empresario, (coberturas, contratos, seguro que puede mitigar el impacto de un mal año. Sin olvidar tampoco que se estará sembrando con un gobierno y cosechando con otro, cuando el panorama podría llegar a ser completamente diferente.

### DOSIS

La dosis de fertilizantes se decide sobre la base de dos o tres parámetros de sitio. El nivel de fósforo en el suelo y la expectativa de rendimiento nos indican que tanto debemos apartarnos de nuestra dosis habitual. Si bien es cierto que los valores de los contratos de trigo a enero 2016 son más bajos que otros años (alrededor de \$ 150 /t), las variaciones de precios de los fertilizantes han tenido correcciones a la baja en los últimos meses, sobre

todo los nitrogenados. Por eso no parece que, aparte de las expectativas, las relaciones de precios nos hagan desviar mucho de los niveles de fertilizantes que aplicamos todos los años.

Eventualmente siempre el costo de un análisis de suelo puede pagarse con creces si los valores que revela nos están indicando o bien un ahorro en el fertilizante que tenemos que aplicar, como también una ganancia adicional por la respuesta que obtendríamos si debemos aplicar un poco más. Esta respuesta está en el orden de 11 kg por kg de P aplicado, tomando un gran número de ensayos de la región pampeana.

El monitoreo de rendimientos, sobre todo cuando este se realiza por ambientes, o lotes de producción, es extremadamente útil para asignar una dosis de reposición o para ajustar la dosis indicada por la interpretación del análisis de suelos. Un lote que sistemáticamente da rindes por debajo o por encima del promedio indica por supuesto una menor o mayor dosis para sustentar esos rendimientos y no caer en excesos que no son aprovechados por un cultivo que está limitado por alguna otra condición.

## MOMENTO

Nadie duda que aplicar el fósforo a la siembra, poco antes o poco después, es el momento que el cultivo más aprovechará el P del fertilizante. El periodo crítico ocurre en las primeras 5 a 6 semanas desde la emergencia, cuando una deficiencia inicial de P limitará seriamente el rinde potencial. El P tiene un gran impacto en el macollaje y la proliferación de las raíces, y en general los cereales absorben solo 15% del total de P en las primeras dos semanas, parecen cantidades pequeñas pero críticas para lograr el máximo rinde. Las reservas pueden sostener el crecimiento posterior, y el estrés tardío producido por un nivel de P limitante tiene un impacto mucho menor en la producción que el estrés inicial.

En cambio, aun representa un gran desafío para los agrónomos y productores de todo el mundo lograr la máxima eficiencia en la sincronización de la fertilización nitrogenada con los picos de demanda de los cultivos, en particular cuando hay cuestiones prácticas implícitas, como el tráfico de la maquinaria por sobre el cultivo.

Indudablemente el “mejor” momento de aplicación tiene un significado muy cambiante según interactúe con los demás “mejores”, es decir fuente, dosis y colocación. También y en particular para el caso de los nitrogenados, se nos pide especificar la decisión de dividir las fertilizaciones en más de un momento. Y máxime además cuando además de un máximo rendimiento se pretende una máxima calidad.

Idealmente la fertilización nitrogenada debería dividirse en tres y aplicarse en momentos bien diferenciados, aprovechando operaciones específicas del cultivo como para que no agreguen costos adicionales de aplicación. Un plan inteligente debería incluir

una parte del N aplicado a la siembra, o previo a ésta, una parte durante antes del máximo crecimiento vegetativo, o fase exponencial del crecimiento, normalmente en trigo desde el comienzo hasta mediados del macollamiento. Y una tercera aplicación a realizarse previo o durante a la floración, con el objetivo de maximizar la absorción de N durante la formación y llenado de granos, y de esta forma aumentar el contenido de proteína y carbohidratos (tamaño de grano).

## COLOCACIÓN

La “correcta” colocación es abstracta sino se alude inequívocamente a los otros atributos “correctos”. Hay una correcta colocación para cada fuente, que se aplica en momentos determinados, y sobre todo asociado a cada nutriente principal. Hay complicaciones por cierto cuando se pretende desviar de la colocación óptima. Por ejemplo, en siembra directa la colocación correcta está asociada a una estratificación del fósforo aplicado en dos dimensiones (espacial y en profundidad), sobre todo en el largo plazo. También está fuertemente ligado a la maquinaria disponible. Difícilmente sea posible modificar mucho o innovar en estos aspectos, algunas opciones se han visto en el mercado últimamente para optimizar la forma de aplicar el P en la línea de siembra, por ejemplo aplicando riego en el micrositio de siembra.

La colocación “correcta” de fertilizantes nitrogenados para cada uno de los momentos “correctos” indicados está forzosamente asociada a la fuente más apropiada para cada uno. No hay justificación para apartarse del uso de cierto porcentaje de N (y de S) en las fuentes usadas a la siembra como arrancadores junto con el necesario fósforo en el sistema, ya que en general no implica un costo mayor y satisface una inmediata necesidad de las plantas en sus primeros estadios. En cambio la fuente recomendada para el segundo momento aludido antes, es mucho más flexible, pudiendo ser sólida o líquida, con algunas precauciones para la urea al voleo durante condiciones meteorológicas. Finalmente la forma más adecuada para el tercer momento indicado es la fertilización foliar, con numerosas experiencias y demostraciones que indican una respuesta frecuente en el porcentaje de proteína y de otros atributos (peso hectolítrico, % gluten, valor “W”) cuando se aplica N por vía foliar cerca de la antesis.

## FUENTES

Nuevamente hay multi soluciones para elegir la mejor fuente en correspondencia con las otras tres “correctas” decisiones de manejo de la fertilización. Clases de fertilizantes a la siembra con una alta proporción de P junto con suficiente N existen en muchos mercados, desde mono productos a complejos y mezclas físicas. También se dispone de fuentes solidas como líquidas, éstas últimas de más reciente aparición en el mercado.

Los criterios para la elección de cada una descansan no solo en el valor por unidad de nutriente, sino por los nutrientes acompañantes, a veces difíciles de valorar. No se puede dejar de mencio-

	Muy Bajo	Bajo	Medio	Alto
<b>P disponible</b>	< 7 ppm	7 - 12 ppm	12 - 20 ppm	> 20 ppm
<b>P Recomendado</b>	45 kg/ha	30 kg/ha	15 kg/ha	0 kg/ha

nar que debe respetarse la mejor colocación para la fuente elegida según la mejor información disponible. Por ejemplo, sino se dispone de una sembradora que aplique el fertilizante al costado y debajo de la línea de semillas estará limitada la cantidad a aplicar sobre todo si el fertilizante tiene N en su composición. También, una fuente de nutrientes fluidas, con N, P y S puede aplicarse en una dosis menor ya que poseen mejor disponibilidad en determinados tipos de suelo y condiciones de humedad. De optarse por esta situación, será necesario compensar en el ciclo agrícola anual con aplicaciones de fuentes de P más económicas. Este manejo fraccionando la dosis de fósforo, asociado al momento y a la colocación ha sido objeto de nuevas investigaciones en la rotación con la soja.

### **A MODO DE CONCLUSIÓN**

Las “buenas practicas” han sido implementadas en casi todas

los ámbitos de las actividades humanas, sean de producción de bienes primarios o industriales, y de servicios incluidos los comerciales. En agricultura pueden detallarse no solo las buenas prácticas agrícolas en general sino que podemos ir más allá y describir las necesarias para el riego, la cosecha o el manejo de la fertilización.

Cada actor, o decisor de un proceso complejo como es producir trigo, es decir elegir el sitio, prepararlo, sembrarlo protegerlo y cosecharlo implica tomar decisiones eligiendo las consideradas como mejores. Tal elección se debe hacer sobre la base de información, y su éxito o fracaso será en parte debida a elementos inciertos como el clima y los mercados. Pero una “buena decisión” basada en la información y en el conocimiento maximiza los beneficios tanto económicos como ambientales.

**“IDEALMENTE LA FERTILIZACIÓN NITROGENADA DEBERÍA DIVIDIRSE EN TRES Y APLICARSE EN MOMENTOS BIEN DIFERENCIADOS”**

