

**FERTILIZACION DEL CULTIVO DE TRIGO Y CEBADA CERVECERA  
CAMPAÑA 2008/2009**

**1. Introducción**

Pocas veces la agricultura argentina, enfrenta el inicio de campaña, con un nivel de incertidumbre tan grande como el actual. Retenciones móviles, sistemas de reintegros, compensaciones o subsidios, al menos inciertos, la exportación de trigo cerrada. Brasil acaba de anunciar que comienza a abastecerse en mercados más confiables que el nuestro. Simultáneamente, incrementos importantes en los insumos, terminan de generar el panorama de incertidumbre y desaliento generalizados. Dentro de este marco de referencia, intentaremos analizar el panorama de la fertilización de los cultivos de trigo y cebada, para la campaña 2008-2009.

**2. Incidencia del fertilizante en el costo de producción**

Considerando los siguientes parámetros:

- Costo PDA - PMA: 1,3 u\$/kg. Dosis 100 kg/ha
- Costo Urea: 0,53 u\$/ha., Dosis 150 kg/ha
- Costo fertilización: 210 u\$/ha

Costo total implantación y protección del cultivo: 360-400 u\$/ha, sin considerar gastos de estructura y alquiler del campo. Vale decir, es el costo de producción en campo propio. Recordemos que aproximadamente el 50% de la agricultura, se hace en campos alquilados.

El costo del fertilizante representa entre el 52 y el 60% del costo total del cultivo. Históricamente, esta cifra era de alrededor del 30-35%.

Si consideramos un precio bruto del trigo de 210 u\$/ton, con un 20% de gastos de cosecha y comercialización, obtenemos un precio neto de 168 u\$/ton. El rendimiento de indiferencia se ubicaría entre 21 y 24 qq/ha, reiteramos, sin considerar gastos de estructura, ni alquiler, aspectos que el lector tiene muy presente.

**3. Los precios relativos**

En el cuadro 1, se muestran los precios de los principales fertilizantes utilizados en el cultivo y el precio por unidad de nutriente. Los mismos pueden variar en función de los costos de los fletes, de los volúmenes considerados y de la logística utilizada (granel, bolsa, etc.). Por lo tanto deben tomarse sólo como orientativos.

Cuadro 1: Precios de fertilizantes y contenido de nutrientes

Producto	u\$/ton	Precio unidad nutriente (u\$/kg)
Urea granulada	490	1,06
Urea perlada	480	1,04
UAN	460	1,44
Solmix	440	1,33
PMA	1300	2,06
PDA	1300	2,03
SPT	1050	2,28
SPS	500	1,51

En el cuadro 2, se consignan los precios "estimados" de trigo disponible y futuro a enero de 2009. Los mismos deben ser tomados solamente como indicativos, al igual que los gastos de

cosecha y comercialización, que varían de acuerdo a la logística y ubicación de cada establecimiento en particular. Para esta campaña se consideró un gasto de cosecha y comercialización del 20%.

Cuadro 2: Precios trigo

Disponible: 220 u\$/ton -20%=176 u\$/ton
Enero 2009: 210 u\$/ton-20%=168 U\$/ton

En el cuadro 3 se muestra la variación de los precios de los fertilizantes y del trigo en relación a la campaña anterior.

Cuadro 3: Variación del precio de los fertilizantes

Producto	Precios (u\$/ton)		Incremento (%)
	2007	2008	
Urea	340	490	44
UAN	300	460	53
PDA/PMA	540	1300	141
SPT	450	1050	133
SPS	250	500	100
Trigo disp.	120	220	83

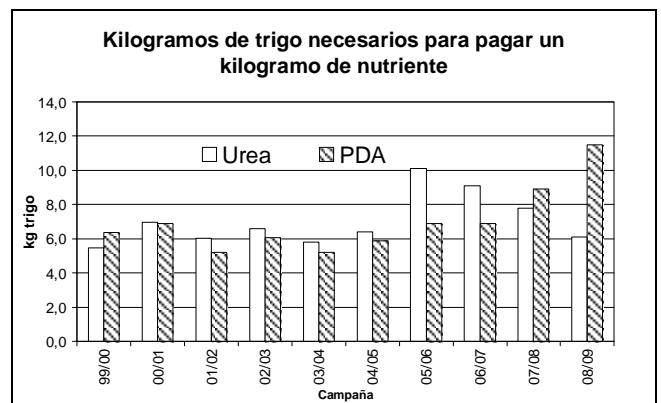
Finalmente en el cuadro 4 se incluye el cálculo de los kg de trigo necesarios para pagar cada kg de nutriente.

Cuadro 4: kg de trigo para pagar 1 kg de nutriente total

Producto	Disponible	Enero 2009
Urea granulada	6,1	6,3
Urea perlada	5,9	6,2
UAN	8,2	8,6
Solmix	7,6	7,9
PMA	11,7	12,3
PDA	11,5	12,1
SPT	13,0	13,6
SPS	8,6	9,0

Con la información de los cuadros anteriores, se preparó el gráfico 1 en el que se pueden ver los kilogramos de trigo necesarios para pagar un kilogramo de nutriente de los fertilizantes considerados (suma de N + P2O5).

Gráfico 1: kg producto para pagar 1 kg de nutriente



Como resumen del análisis de los cuadros anteriores nos parece interesante destacar:

1. Los fertilizantes nitrogenados de origen nacional muestran un aumento, en relación a la campaña anterior, del orden del 44 al 53 %.
2. Los fertilizantes fosforados, han aumentado entre el 100 y el 141%.
3. El trigo, hasta el día 28/4/08, con un panorama comercial aún no del todo claro, incrementó su valor en un 83%. Por lo tanto el costo de la unidad de nitrógeno resulta esta campaña un 25% más barata que en 2007, en términos de kg de trigo
4. El PDA y el PMA están un 25% por arriba de la campaña pasada, en relación al precio del trigo.
5. Debemos destacar el costo de la unidad de nutriente del superfosfato simple, que se ubica aproximadamente un 25% más bajo que el monoamónico o el diamónico. En función de la dosis de P que se pretenda aplicar, ya que en la siembra difícilmente se pueden aplicar más de 130 kg/ha de producto, es una alternativa interesante desde el punto de vista técnico y económico.

#### 4. ¿Cómo manejamos el muestreo de suelos en diagnóstico de fósforo?

##### 4.1. ¿Cuántas submuestras de suelo se deben extraer para hacer un muestreo representativo?

En los últimos años se viene observando mayor variabilidad en los valores de P Bray 1 (0-20 cm) detectado en los análisis de suelos. La misma se relaciona con la generalización de la siembra directa como sistema de labranza en la región pampeana. La falta de remoción del suelo y la fertilización en bandas, contribuyen en gran medida a incrementar la variabilidad en la disponibilidad del fósforo.

El muestreo de suelos es la etapa del diagnóstico de fertilidad, que genera la mayor parte del error. Por lo tanto, la definición del número de submuestras a tomar por cada muestra compuesta, resulta una decisión fundamental para lograr un diagnóstico de fertilidad exitoso. Alvarez (2008), en evaluaciones llevadas a cabo en lotes de producción en Pampa Ondulada, indica que con una intensidad de muestreo de 15 a 25 submuestras por muestra compuesta resulta suficiente para la determinación de nitratos. En cambio para garantizar un muestreo de fósforo representativo, es necesario tomar un mínimo de 60 submuestras por cada muestra compuesta, para lo cual se sugiere efectuar tres "barrenadas" en cada una de las 15 a 25 estaciones de muestreo. Cada muestra compuesta debe ser representativa de una unidad de paisaje uniforme. La superficie que consideramos "unidad de paisaje" puede variar según la región edafo-climática. Para la región pampeana norte, podemos considerar una superficie de referencia del orden de las 60 ha, pero en el oeste, sudeste o sudoeste de Buenos Aires, la superficie puede ser menor, debido a la mayor variación en tipos de suelos y/o en el relieve.

##### 4. 2. ¿Cuáles son las recomendaciones prácticas para lograr un buen muestreo?

Es muy importante recordar que el éxito en el proceso de diagnóstico de fertilidad de los suelos radica en obtener una muestra de suelo representativa. Si la muestra de suelo enviada al laboratorio no es representativa, el resultado del laboratorio tampoco lo será.

Es preferible dedicar un poco más de tiempo en muestrear mejor los lotes, y no tomar decisiones en base a información de análisis de suelos, que no representen la real fertilidad de los mismos.

A continuación mencionamos algunas recomendaciones prácticas para efectuar un adecuado muestreo de suelos en diagnóstico de fertilidad en general y en especial para fósforo:

- Utilizar muestreadores de buena calidad y afilados. Son recomendables los fabricados en acero inoxidable.
- Extraer el número de submuestras adecuado.
- Utilizar bolsas plásticas nuevas para evitar posibles contaminaciones de la muestra de suelo.
- Evitar el contacto de las muestras de suelo con agroquímicos.
- Controlar la profundidad de muestreo, que para fósforo Bray 1 es 0-20 cm.
- Recorrer y observar la unidad de paisaje a muestrear, procurando tomar muestras de las diferentes zonas de la misma. Un patrón de muestreo muy utilizado es en "zig-zag".
- De ser posible y mientras se distinguen en el lote las líneas de siembra de cultivos previos, evitar tomar muestras sobre las mismas.
- Evitar muestrear a menos de 50 m de alambrados, cabeceras, caminos, montes, aguadas o de cualquier fuente de variación similar.
- No muestrear áreas de lotes en donde existieron caminos, alambrados, corrales, etc.

#### 5. Fertilización con nitrógeno en variedades de cebada cervecera de gran potencial de rendimiento.

No se cuenta aún con abundante investigación experimental sobre fertilización de este cultivo, que hoy ofrece variedades de muy alto rendimiento. Son interesantes los resultados de una campaña de red ensayos, llevada a cabo por Fertilizar Asociación Civil en colaboración con el INTA y Universidades (publicados en las actas del Simposio Fertilidad 2007, organizado por IPNI-Fertilizar). Si bien se trata de un solo año de ensayos, pueden ser una valiosa orientación al tema. Debe tenerse en cuenta, que en este cultivo interesa no sólo el rendimiento, sino también el contenido proteico del grano, que no debe ser inferior a 9, ni mayor del 12%. Al igual que en el trigo, rendimiento y proteína, están inversamente correlacionados, a igualdad de nitrógeno disponible.

Las principales conclusiones preliminares indican que:

- Las variedades existentes en el mercado actualmente tienen un alto potencial de rendimiento.
- Los resultados indican que para obtener entre el 9 y el 12% de proteína, es necesario que el cultivo disponga aproximadamente 30 kg de N por tonelada de grano. Es decir, para obtener un contenido proteico del 11%, para un determinado rendimiento, se podrían estimar las dosis de fertilizante de acuerdo a la siguiente fórmula:  $N \text{ Fert. (kg/ha)} = 30 \text{ kg/N} \times \text{rend. esperado (ton/ha)} - (N\text{-NO}_3) \text{ suelo (kg/ha 0-60 cm)}$ . Por ejemplo para un rendimiento de 50 qq/ha deberíamos alcanzar 150 kg de N/ha.
- Las aplicaciones de nitrógeno foliar en espigazón, permiten mejorar el contenido de proteína de grano. El índice de verdor medido con el Spad, permitiría predecir la necesidad de esta práctica.



# TECNOAGRO S.R.L.

## LABORATORIO INAGRO

Girardot 1331 – Buenos Aires (C1427AKC) Tel/Fax: (011) 4553-2474

e-mail: [tecnoagro@tecnoagro.com.ar](mailto:tecnoagro@tecnoagro.com.ar) [www.tecnoagro.com.ar](http://www.tecnoagro.com.ar)

---

RECOMENDACIONES DE FERTILIZACION - MAPAS DE SUELOS - SUBDIVISION DE CAMPOS  
MANEJO Y CONSERVACION DE SUELOS Y AGUAS - INDICE DE FERTILIDAD POTENCIAL A  
NIVEL DE LOTE - ANALISIS DE SUELOS, AGUAS, FERTILIZANTES Y FOLIARES

---

Ings. Agrs.: Luis A. Berasategui - Enrique R. Chamorro - Martín R. Weil - Alberto R. Ongaro

Luis A. Taquini - José A. Lamelas - Brenda Lüders - Alberto Sánchez

Martín Torres Duggan