

## Ajustando el manejo de la fertilización nitrogenada de trigo

\*Ing. Agr. David Melión  
Julio 2021

### Introducción

En Argentina, el trigo pan (*Triticum aestivum* L.) es el cereal de siembra invernal más importante del país. Está ampliamente difundido en diferentes condiciones agroecológicas y es un cultivo estratégico en las rotaciones por su contribución a la sustentabilidad de los distintos sistemas productivos. En la campaña 2020, el cultivo de trigo ocupó a nivel nacional 6.56 millones de hectáreas sembradas, un 1.51% por debajo de la superficie de la campaña anterior. El volumen finalmente recolectado se ubicó en las 16.5 M Tn, marcando una disminución de 15% en comparación a la campaña 2019/20. Este volumen surge de un rendimiento a cosecha promedio de 27.7 qq ha<sup>-1</sup> a nivel nacional (Bolsa de Cereales de Buenos Aires, 2021).

Las mejores prácticas de manejo de fertilizantes involucran aplicar la fuente del nutriente correcto, en la dosis, el momento y el lugar correctos. Entre los costos del cultivo, los de mayor peso relativo, son los referidos a la fertilización necesaria para lograr buenos rendimientos. El agregado de nitrógeno (N) es una de las prácticas más determinantes del rendimiento en el cultivo de trigo (Ventimiglia *et al.*, 2021). La dosis del fertilizante nitrogenado es una de las decisiones que el productor debe tomar. Una vez realizado el muestreo de suelo para partir de un buen diagnóstico, determinar la dosis de N a utilizar tendrá que ver con las condiciones edafoclimáticas de la región y la perspectiva de rendimiento a obtener, entre otras variables. Por otro lado, la urea es susceptible a la pérdida por volatilización del N, en forma de amoníaco (NH<sub>3</sub>) cuando es agregada en la superficie del suelo y a tal efecto, existen productos capaces de minimizar estas pérdidas (Figuroa *et al.*, 2018).

Existen factores que aceleran las pérdidas de N cuando la urea es aplicada en cobertura total, sin incorporación, entre las que podemos mencionar: temperaturas ambientales templadas, suelos alcalinos, alto nivel de residuos en superficie, vientos, falta de lluvias o riegos y suelos de textura liviana (Barreto y Westerman, 1989).

Por ello, y para contribuir con información local, el objetivo de este trabajo fue evaluar la respuesta del cultivo de trigo al agregado de tres dosis objetivo de N, sumando la evaluación de un tratamiento realizado para proteger a la urea de las pérdidas por volatilización.

### Materiales y métodos

El ensayo se realizó en un lote ubicado en Bragado, provincia de Buenos Aires, con antecesor pastura y realizado bajo labranza convencional. Al inicio del mismo, se tomó una muestra compuesta de suelo para la determinación de las propiedades químicas (Tabla 1). Se sembró el 5 de julio de 2020 y la variedad utilizada fue DM Ceibo. En relación a la fertilización fosforada se aplicó 100 kg ha<sup>-1</sup> de fosfato monoamónico (11-52-00), aplicado con la sembradora. El agregado de azufre se hizo con 70 kg ha<sup>-1</sup> de sulfato de calcio (00-00-00-21-24) al voleo, inmediatamente después de la siembra. Del mismo modo se procedió con el agregado de N, en dosis respectivas a la dosis objetivo de N de cada tratamiento (180N, 260N y 310N), usando como fuente la urea granulada (00-46-00).

Tabla 1: Resultado del análisis de suelo realizado previo a la siembra

Prof (cm)	MO (%)	pH	Zinc (mg kg <sup>-1</sup> )	S (mg kg <sup>-1</sup> )	Pe (mg kg <sup>-1</sup> )	I-NO3 (mg kg <sup>-1</sup> )	B (mg kg <sup>-1</sup> )
0-20	3,5	5,8	1,1	7,7	9,2	5,7	0,89
20-40						10,4	
40-60						3,8	

Se registraron las precipitaciones durante el ciclo del cultivo, totalizando 1132,3 mm anuales, acumulando entre los meses de julio y diciembre inclusive, 461 mm. En el gráfico 1, podemos ver la distribución de las mismas. El control de malezas, plagas y enfermedades, se hizo con la tecnología que utiliza de manera corriente el productor de la zona.

Los tratamientos del ensayo se encuentran detallados a continuación:

<b>Detalle de TRATAMIENTOS</b>	
T1	23P+0N+15S
T2	23P+180N+15S
T3	23P+180N Proteg+15S
T4	23P+260N+15S
T5	23P+310N+15S

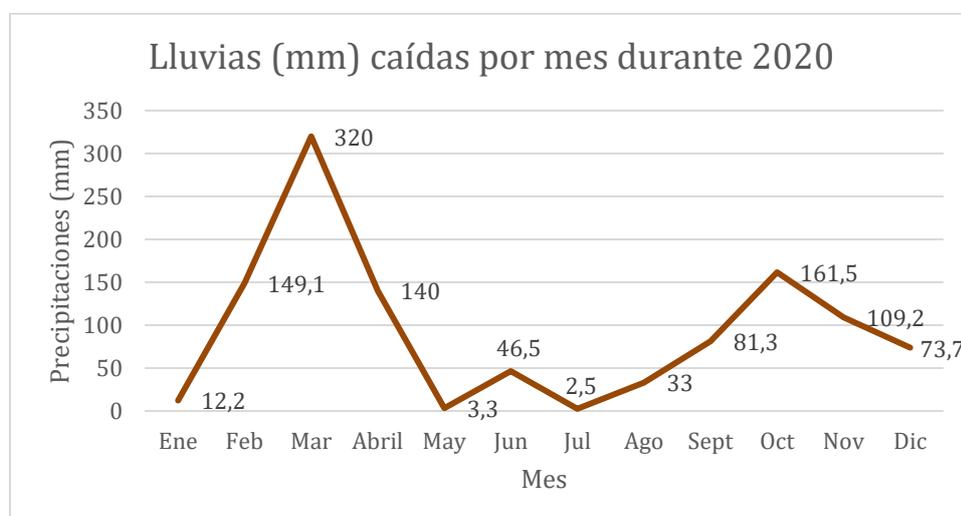


Gráfico 1: Registro de precipitaciones mensuales (mm) durante el ciclo de cultivo.

El tratamiento T3 incluyó la utilización de un producto impregnante de la urea, inhibidor de la enzima ureasa. El N de la urea se encuentra bajo la forma química amida, no pudiendo ser directamente aprovechado por las plantas, por lo que la urea debe hidrolizarse por acción de la enzima ureasa, que se encuentra en el suelo y en mayor cantidad en los rastrojos de cosecha. La ureasa desdobra la amida en NH<sub>3</sub> y dióxido de carbono, gases que pueden difundir hacia la atmósfera. El NH<sub>3</sub> puede ser oxidado por los microorganismos del suelo hasta la forma de nitratos (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>), forma química fácilmente aprovechable por las plantas.

El diseño experimental del ensayo fue en bloques al azar con tres repeticiones. El rendimiento del trigo se analizó mediante análisis de la varianza y comparados mediante el test de la diferencia mínima significativa (DMS) al 5% de probabilidad.

## Resultados y discusión

Los resultados obtenidos, muestran que hubo respuestas diferenciales al agregado de las distintas dosis de N. En el gráfico 2 pueden verse los resultados obtenidos, siendo mayores a medida que incrementamos la cantidad de N agregado, notándose que a partir de los 180 kg de N objetivo lo rendimientos tendieron a estabilizarse, no mostrando respuestas positivas ante los sucesivos incrementos de dosis N. No hubo diferencias significativas entre los tratamientos fertilizados, mientras que todos se diferenciaron desde el punto de vista estadístico del tratamiento T1, con 0N agregado.

En cuanto a la comparación entre los T2 y T3, donde la única diferencia es que la urea granulada fue protegida con el inhibidor de la ureasa, para disminuir las pérdidas de N por volatilización, mostró una leve diferencia a favor del T3 de 373 kg/ha en valores absolutos, aunque la misma no fue significativa desde el punto de vista estadístico. Las bajas temperaturas del invierno en general, no favorecen este proceso, pero no podríamos afirmar que las pérdidas no ocurran. Vale aclarar que luego del agregado del fertilizante nitrogenado, la lluvia ocurrió a los 14 días, y fue de 2.5 mm. Se considera que las condiciones meteorológicas después de la aplicación del tratamiento fueron adecuadas para permitir que el producto utilizado exprese su potencial para inhibir la ureasa.

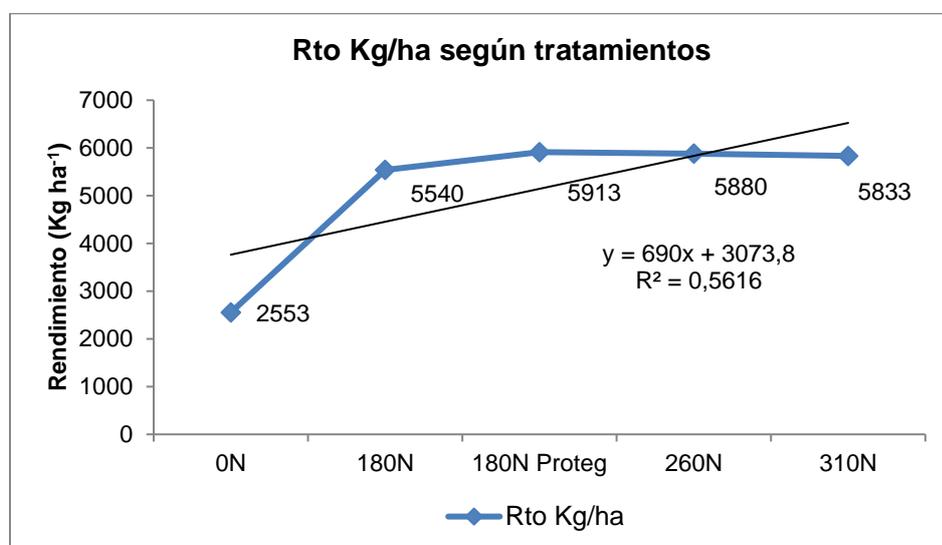


Gráfico 2: Rendimiento según tratamientos de fertilización.

Las eficiencias agronómicas de N, definidas como los kg de trigo obtenidos por cada kg de N agregado para este ensayo fueron de 30.77, 32.85, 22.61 y 18.81 kg trigo kg<sup>-1</sup> N para los tratamientos T2, T3, T4 y T5 respectivamente.

## Conclusiones

Como conclusión podemos decir que la fertilización con N en el cultivo de trigo encuentra respuesta creciente hasta aproximadamente los 180 kg de N ha<sup>-1</sup> objetivo para las condiciones ambientales en las que se realizó el ensayo, obteniendo en este nivel de N la mejor eficiencia agronómica.

Por otro lado, el uso del inhibidor de la ureasa, permitió mejorar la utilización del N por parte del cultivo de trigo, reflejándose esto en una mayor eficiencia de uso del N aplicado a pesar de las bajas temperaturas de la época de aplicación. Estas tecnologías son herramientas necesarias y a ser consideradas, para proteger la inversión de la práctica de fertilización.

La información generada no debe tomarse como definitiva, y debería seguir siendo experimentada para ser ampliada y contribuir al desarrollo de las mejores prácticas de la fertilización nitrogenada del cultivo.

## **Bibliografía**

- Barreto, H.J., y R.L. Westerman. 1989. Soil urease activity wheat residue management systems. Soil Sci. Soc. Am. J. 53:1455-1458
- Bolsa de cereales de Buenos Aires. Departamento de Estimaciones Agrícolas. Informe especial mensual sobre cultivos en Argentina, N 132 del 16/12/2020. [www.bolsadecereales.com](http://www.bolsadecereales.com)
- Figueroa, Enrique, y Melgar José Ricardo. 2018. Evaluación de dos formulaciones de urea-tratada con inhibidor de ureasa, en el rendimiento de grano de maíz en 3 localidades de Argentina. <https://inta.gob.ar/documentos/evaluacion-de-dos-formulaciones-de-urea-tratada-con-inhibidor-de-ureasa>
- Ventimiglia, Luis y Torrens Baudrix, Lisandro: Trigo: Curva de respuesta a nitrógeno. Junio 2021. <https://inta.gob.ar/documentos/trigo-curva-de-respuesta-a-nitrogeno>.