

Evaluación de dosis y momentos de aplicación del fertilizante nitrogenado en el cultivo de cebada

*Ing. Agr. David Melión
Marzo 2020

Introducción

Entre los cereales de invierno, la cebada es el cultivo que le sigue en orden de importancia al trigo. La producción argentina alcanzada durante la campaña 2019 se ubicó en aproximadamente 3.3 millones de toneladas con una superficie que estuvo alrededor de las 950.000 hectáreas según datos de la Bolsa de Cereales de Buenos Aires. Durante los últimos años se incrementaron los rindes obtenidos, principalmente por el mejoramiento varietal y el desplazamiento del cultivo hacia tierras de mejor aptitud productiva, pero durante la última campaña las condiciones climáticas no permitieron la mejor expresión del mismo.

La cebada ocupa los lotes durante y tiene como destino la elaboración de malta mayoritariamente. En la secuencia de cultivos es tenida en cuenta debido a su condición de gramínea y el aporte de raíces y carbono que hace en el suelo. Es además, un excelente antecesor, por su ciclo más corto en relación al trigo, por lo cual, generalmente libera antes los lotes, permitiendo una siembra más temprana de los cultivos estivales (soja, sorgo o maíz), y promoviendo mejores rendimientos en los mismos.

Mayoritariamente su distribución geográfica se da en la provincia de Buenos Aires, siendo el sudeste bonaerense la zona con mayor difusión del cultivo y en menor grado, se cultiva también en la zona del centro – norte de la provincia. En La Pampa, el sur de Córdoba, sur de Santa Fe y Entre Ríos se da el cultivo en menor proporción.

Los parámetros de calidad del grano obtenido son determinantes del uso y el precio a obtener durante la comercialización. La proteína y el calibre son las propiedades a tener en cuenta y el manejo de la fertilización nitrogenada del cultivo tiene alta influencia sobre los mismos. El grano que no cumple con las condiciones comerciales requeridas para ser destinado a la cervecería tiene como destino el uso forrajero, a un valor más bajo.

Con el objetivo de evaluar la respuesta del cultivo a diferentes niveles de fertilización nitrogenada y su influencia sobre el rendimiento y la proteína porcentual de la cebada cervecera se llevó a cabo este ensayo durante la última campaña, en la localidad de Bragado.

Materiales y métodos

El ensayo se realizó en un lote que se encuentra sobre la ruta provincial N 46, próximo a Bragado sobre un suelo Hapludol éntico, en una posición del relieve alto. Se empleó la variedad de cebada cervecera Sinfonía, sembrada el 1 de julio de 2019 y se realizaron las prácticas culturales para el control de malezas y enfermedades, habituales para la región. Previo a la siembra se realizó un análisis de suelo (Tabla 1). Todos los tratamientos fueron fertilizados con 30 kg/ha de fósforo (P) y 20 kg/ha de azufre (S) a la siembra. Se aplicó fungicidas para el control de enfermedades.

Los tratamientos evaluados fueron distintos niveles de fertilización nitrogenada (Dosis N) aplicados en dos momentos: siembra (SI) y macollaje (MAC). En ambos casos, fue realizada al voleo. Los diferentes niveles de nitrógeno (N) se corresponden con el N agregado con el fertilizante nitrogenado, utilizando como fuente la urea granulada. En la Tabla 2 se presentan los distintos tratamientos evaluados. La fertilización a la SI, fue realizada apenas emergido el cultivo y la fertilización de MAC fue realizada de manera tardía, en Zadoks 3.1 (primer nudo visible).

El diseño experimental fue de bloques al azar con tres repeticiones

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

Prof.	MO %	pH	N-NO3 ppm	P ppm	S-SO4 ppm	Zn ppm
00-20	1.82	5.6	8.0	13.8	5.1	1.03
20-40			6.6			
40-60			5.0			

Se registraron las precipitaciones mensuales durante el ciclo del cultivo, acumulando entre los meses de marzo y noviembre inclusive, 678.5 mm. Los datos de lluvias y su distribución mensual, se presenta en el gráfico 1. El régimen pluviométrico de la campaña se caracterizó por generar una recarga del perfil hídrico previo a la siembra, para luego durante el periodo que comprende los meses Julio – Septiembre llover 27.5 mm acumulados, que sumado a la posición alta en el relieve y el tipo de suelo donde se realizó el ensayo, determinaron condiciones de falta de humedad para el normal desarrollo del cultivo en el periodo siembra – encañazón.

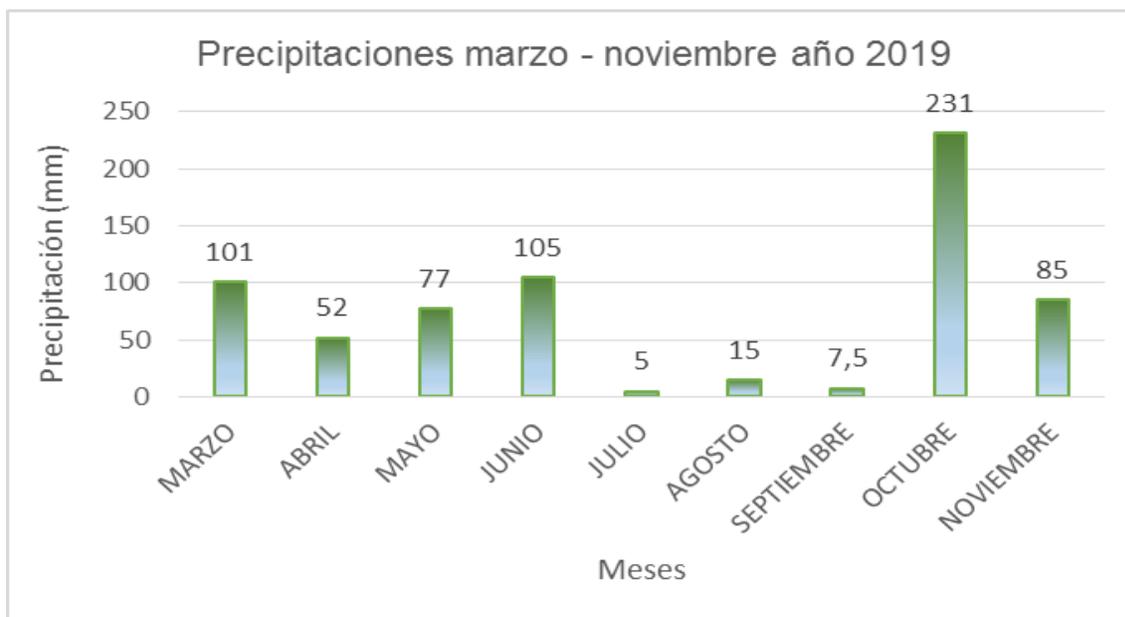


Gráfico 1: Precipitaciones en mm, ocurridas durante el periodo marzo – noviembre del año 2019.

Tabla 2: Detalle de los tratamientos.

	Dosis N					
Siembra (SI)	Testigo 0N	30N	45N	60N	90N	120N
Macollaje (MAC)	Testigo 0N	30N	45N	60N	90N	120N

Resultados y discusión

Los resultados del ensayo (Gráfico 2 y 3), mostraron respuesta positiva al agregado de N tanto como para la generación de rendimiento como para aumentar la cantidad de proteína en el grano de cebada. Aunque en todos los tratamientos Dosis N, las fertilizaciones nitrogenadas en MAC superaron en rendimiento a los tratamientos fertilizados a la siembra, solamente en el tratamiento 45N las diferencias estadísticas fueron significativas. En relación a la proteína, las mayores dosis de N agregado permitieron lograr mejores valores porcentuales siendo el tratamiento 90N el único que generó diferencias significativas desde el punto de vista estadístico, a favor de la realización de la fertilización MAC.

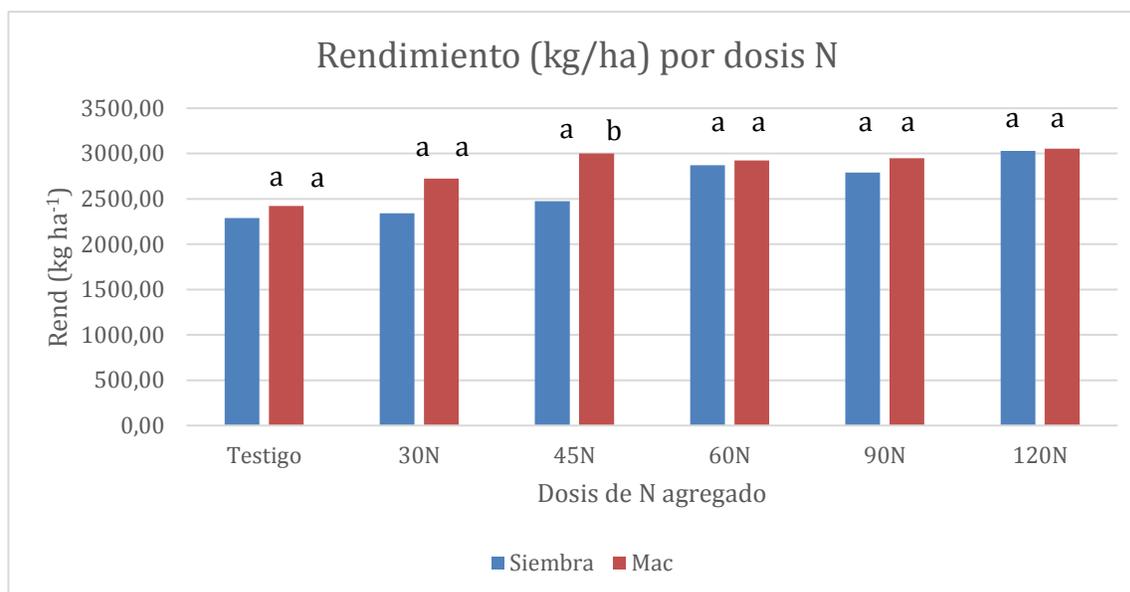


Gráfico 2: Rendimiento (kg/ha) por dosis de N agregado. Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$).

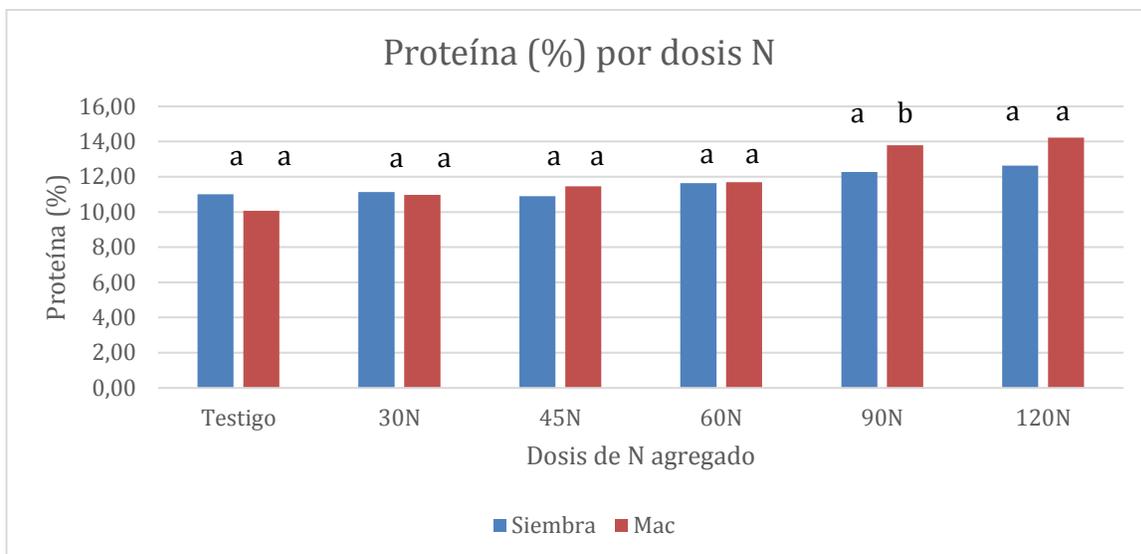


Gráfico 3: Proteína (%) por dosis de N agregado. Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$).

Los diferentes tratamientos Dosis N, expresados, como ya se dijo, en cantidad de N agregado, al adicionarle el N presente en el suelo más el N que aportó el fertilizante fosforado aplicado a la siembra, generó un rango de valores explorados que va desde los 93 hasta los 183 kg N ha^{-1} totales disponibles.

El gráfico 4 muestra la respuesta al agregado de las distintas dosis de N con un alto grado de asociación de las variables. También, puede observarse la ecuación a la que responden las curvas de Dosis N en ambos tratamientos de momento de aplicación.

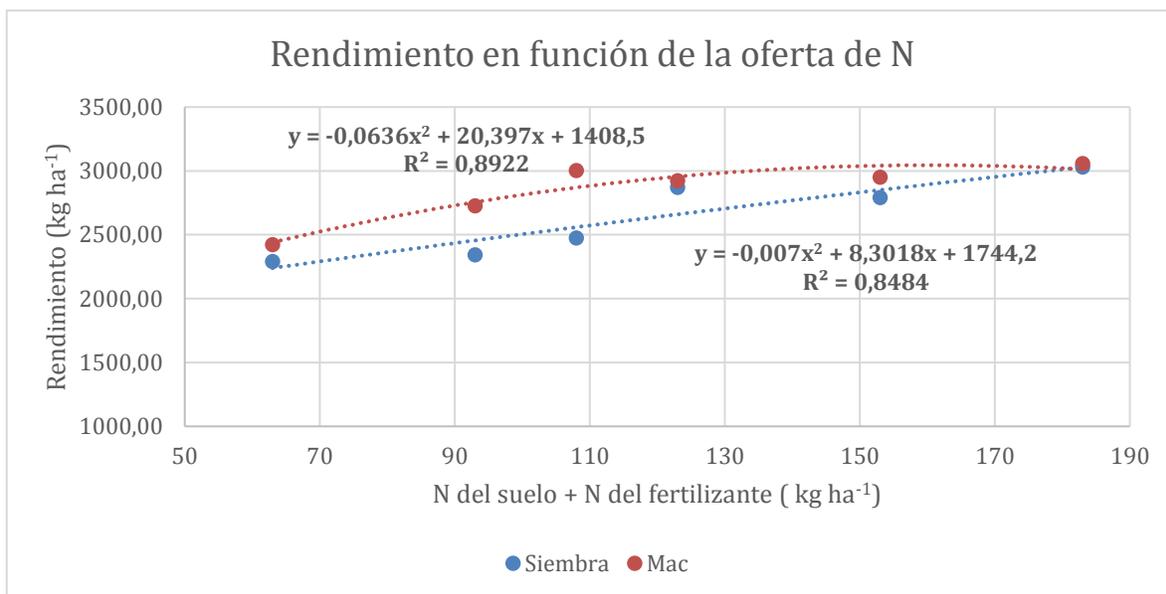


Gráfico 4: Rendimiento en función de la oferta de N (suelo + fertilizante, 0 - 60 cm).

Cuando las dosis de N agregado son más bajas (para el ensayo: 30N y 45N), se hace más eficiente la absorción de N (EUN, expresado como la relación entre el rendimiento

logrado en kg por cada kg de N disponible en cada tratamiento) en sincronía con el momento de mayor demanda del nutriente por parte del cultivo, explicado por los mayores incrementos de rendimientos logrados en MAC frente a las mismas dosis de N aplicados en SI (Cuadro 1). Para este ensayo en particular, esa mayor eficiencia de uso no podría asociarse a la lixiviación del nutriente aplicado de manera temprana al cultivo.

EUN					
	Siembra		Macollaje		
Tratamiento	kg ha ⁻¹	EUN (kg kgN ⁻¹)	kg ha ⁻¹	EUN (kg kgN ⁻¹)	Dif % EUN
30N	2341.27	25.17	2724.87	29.30	16.38%
45N	2473.54	22.90	3002.65	27.80	21.39%
60N	2870.37	23.34	2923.28	23.77	1.84%
90N	2791.01	18.24	2949.74	19.28	5.69%
120N	3029.10	16.55	3055.56	16.70	0.87%

Cuadro 1: Eficiencias de uso del N (EUN) para los distintos tratamientos.

Conclusiones

Entre las conclusiones podemos mencionar:

- La amplia ventana de aplicación del fertilizante nitrogenado con buenos resultados en el cultivo de cebada. Esto se da aún, en ambientes restrictivos desde el punto de vista hídrico donde no disminuye la eficiencia de uso del fertilizante nitrogenado. Es necesario en estos casos, ajustar las dosis óptimas.

- Existe una tendencia a lograr mejores eficiencias de uso del nitrógeno para obtener rinde cuando se fertiliza al macollaje del cultivo, aún cuando este se encuentra en un estado avanzado. Asimismo, fertilizaciones realizadas en Zadoks 3.1, evidencian, particionamientos marcados del N hacia la construcción de proteína en el grano, probablemente dado por el momento en el que se da la floración y la corta duración del llenado de granos de la cebada.

Estos resultados son similares a los obtenidos en ensayos similares durante campañas previas, con registros pluviométricos más benignos y exploración de rendimientos alcanzados de mayor magnitud. Es importante siempre, al momento de definir la fertilización nitrogenada del cultivo, realizar un diagnóstico que no sólo debe contemplar la cantidad de agua y el N disponible en el suelo, sino también la calidad de ambiente y posición en el relieve, para tomar decisiones que nos lleven a ser más eficientes y lograr mejores resultados.