

Determinación de la dosis óptima técnica de nitrógeno en variedades de trigo de alto rendimiento

Editores: Sebastian Meier R., Ing. Agrónomo M.Sc. Dr., Claudio Jobet F. Ing. Agrónomo. M.Sc., Ph.D., Pedro Montesano de Souza, Ing. Forestal, Arturo Morales M., Ing. Agrónomo y Rafael Castro C., Técnico Agrícola
INIA Carillanca

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS – INFORMATIVO INIA CARILLANCA N° 162

El trigo es el tercer cultivo más sembrado en el mundo, después del arroz y el maíz, mientras que en Chile es el cereal con mayor superficie y valor económico. Durante el período 2021/2022 la superficie sembrada fue de 187 mil hectáreas, mientras que la producción alcanzó 1,2 millones de toneladas (ODEPA, 2022). En este sentido, la productividad triguera nacional es la más alta de Sudamérica lo que se sustenta en el empleo de variedades con alto potencial de rendimiento y un uso intensivo de fertilizantes. En este sentido, es esencial mejorar las tecnologías de manejo del cultivo e incrementar la eficiencia en el uso de fertilizantes, especialmente las relacionadas al uso del nitrógeno (N), considerando que dicho nutriente permite la expresión del potencial de rendimiento de las variedades existentes. Por lo tanto, un mayor conocimiento acerca de los factores que influyen en la dinámica de absorción y uso del N permitirá a los productores aumentar su eficiencia técnica y económica, para así disminuir las dosis de aplicación. No obstante, para que los productores de trigo adopten tecnologías tendientes a reducir las dosis de aplicación de fertilizantes nitrogenados, éstas deberán al menos mantener o superar los niveles de rendimiento actuales y ser, al mismo tiempo, económicamente viables.

En el sur de Chile existe una amplia gama de variedades de trigo invernal, entre las que destacan Kirón INIA y Chevignon (Cuadro 1).

Cuadro 1. Características principales de las variedades Kirón INIA y Chevignon

Factor	Kirón INIA	Chevignon
Hábito de desarrollo	Invernal tardío	Invernal Intermedio
Hábito de crecimiento	Muy rastrero	Rastrero
Espiga	Barbada	Pelón
Peso 1000 granos (g)	45	48
Peso Hectolitro (kg/hl)	79-83	79-83
Proteína (%)	9-11	9-10
Gluten húmedo (%)	23-33	23-32
Cantidad de N aplicado por los productores	Sobre 250 kg N Ha ⁻¹	Sobre 250 kg N Ha ⁻¹

Sin embargo, no se cuenta con información sobre la respuesta de dichas variedades a dosis crecientes de nitrógeno, con el fin de determinar la dosis óptima técnica (DOT) de dicho nutriente. En tal sentido, la DOT está referida a la cantidad de nitrógeno a aplicar para que el cultivo exprese su máximo potencial de rendimiento.

El objetivo de este ensayo fue determinar la dosis óptima técnica que optimiza la productividad en dos variedades de trigos invernales.

Durante las temporadas 2019/2020 y 2020/2021 se establecieron ensayos en un suelo trumao de la serie Vilcún sin limitaciones de fertilidad (Cuadro 2) usando las variedades Kirón INIA y Chevignon.

Cuadro 2. Análisis químico de los suelos ocupados durante dos temporadas de cultivo

	2019/2020	2020/2021
pH	5,77	5,84
Materia Orgánica (%)	16,75	18,9
N (mg kg ⁻¹)	30	21
P (mg kg ⁻¹)	22,44	27
K (mg kg ⁻¹)	236,7	124
Ca (cmol (+) kg ⁻¹)	5,46	7,04
Mg (cmol (+) kg ⁻¹)	0,56	0,66
K (cmol (+) kg ⁻¹)	0,61	0,32
Al (cmol (+) kg ⁻¹)	0,10	0,08
CICE (cmol (+) kg ⁻¹)	6,83	8,18
Saturación de Al (%)	1,39	0,99

Se evaluaron cinco tratamientos con aplicaciones crecientes de N de: 0, 100, 150, 200 y 250 kg N ha⁻¹. Se usó urea como fuente nitrogenada, la cual fue parcelada de la siguiente manera: 20% aplicada al estado de dos hojas, 40% aplicada al inicio de macolla y 40% a la finalización de macolla. Adicionalmente, se utilizó una fertilización base que consistió en 120 kg de P₂O₅ (Usando superfosfato triple), 110 kg ha⁻¹ de K₂O,

(Usando Sulpomag) y 2,5 kg ha⁻¹ de B (Boronatrocaltita), los cuales fueron aplicados en su totalidad a la siembra.

Resultados

Dosis crecientes de nitrógeno estuvieron relacionadas con mayores rendimientos (Figuras 1A y 2A). No obstante, no hubo diferencias significativas entre la utilización de 250 kg de N ha⁻¹ versus el uso de 200 kg de N ha⁻¹ en ambas variedades. La mejor respuesta al N fue observada en la variedad Chevignon, mostrando un mayor rendimiento en cada una de los tratamientos evaluados (Incluso sin la adición de nitrógeno). Lo anterior está asociado, entre otros componentes, a una mayor eficiencia en el uso del nitrógeno por parte de este cultivar.

Por otro lado, una escasez de nitrógeno está ligada a un menor crecimiento vegetal, menor macollaje, y por ende, baja densidad de plantas, afectando negativamente el rendimiento (Foto 1).

La ecuación cuadrática obtenida para ambas variedades presentó una alta bondad de ajuste, con un coeficiente de determinación (R²) de 0,96 y 0,99 para Kirón INIA y Chevignon, respectivamente (Figura 1B y 2B). Por lo tanto, el modelo matemático explica, prácticamente la totalidad de la varianza obtenida. De esta forma, la dosis óptima de nitrógeno que maximiza el rendimiento de grano (DOT) fue de 232 kg N ha⁻¹ para la variedad Kirón INIA y 254 kg de N ha⁻¹ para la variedad Chevignon.

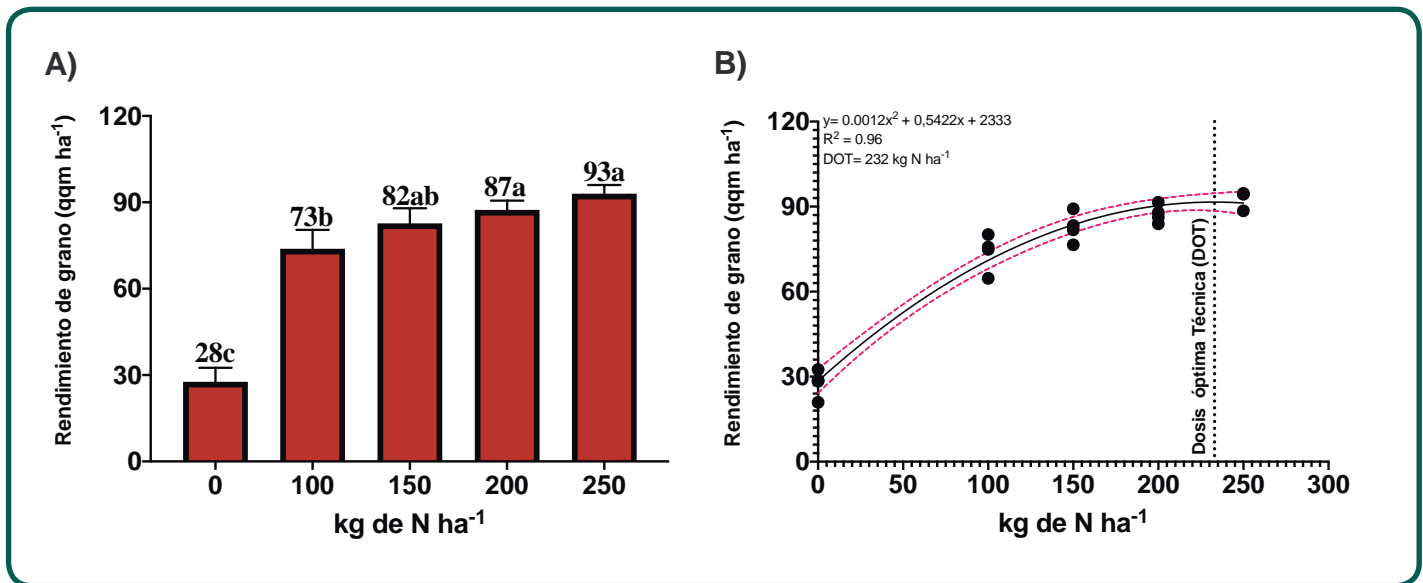


Figura 1. A) Efecto de dosis crecientes de nitrógeno sobre el rendimiento de Kirón INIA. Letras distintas indican diferencias estadísticas significativas según prueba de Tukey ($p \leq 0,05$). B) Modelo matemático para determinación de la dosis óptima técnica (DOT). Línea negra representa la ecuación de regresión de mejor ajuste; mientras que las líneas punteadas de color rojo representan los intervalos de confianza al 90%

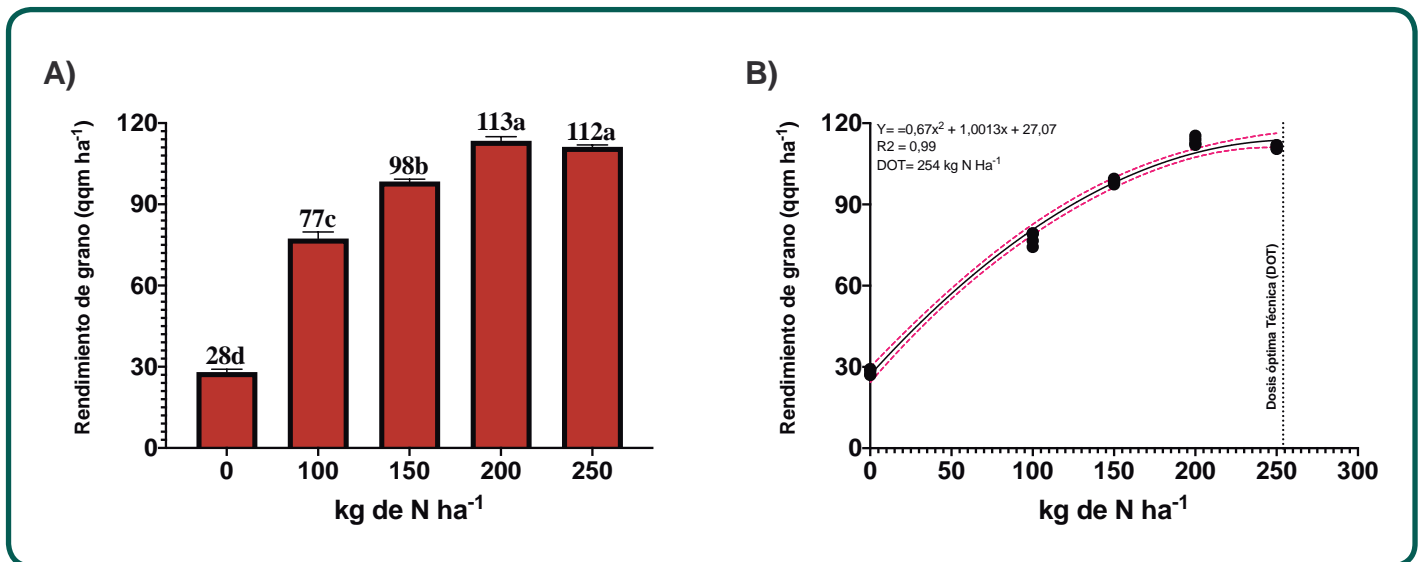


Figura 2. A) Efecto de dosis crecientes de nitrógeno sobre el rendimiento de Chevignon. Letras distintas indican diferencias estadísticas significativas según prueba de Tukey ($p \leq 0,05$). B) Modelo matemático para determinación de la dosis óptima técnica (DOT). Línea negra representa la ecuación de regresión de mejor ajuste; mientras que las líneas punteadas de color rojo representan los intervalos de confianza al 90%

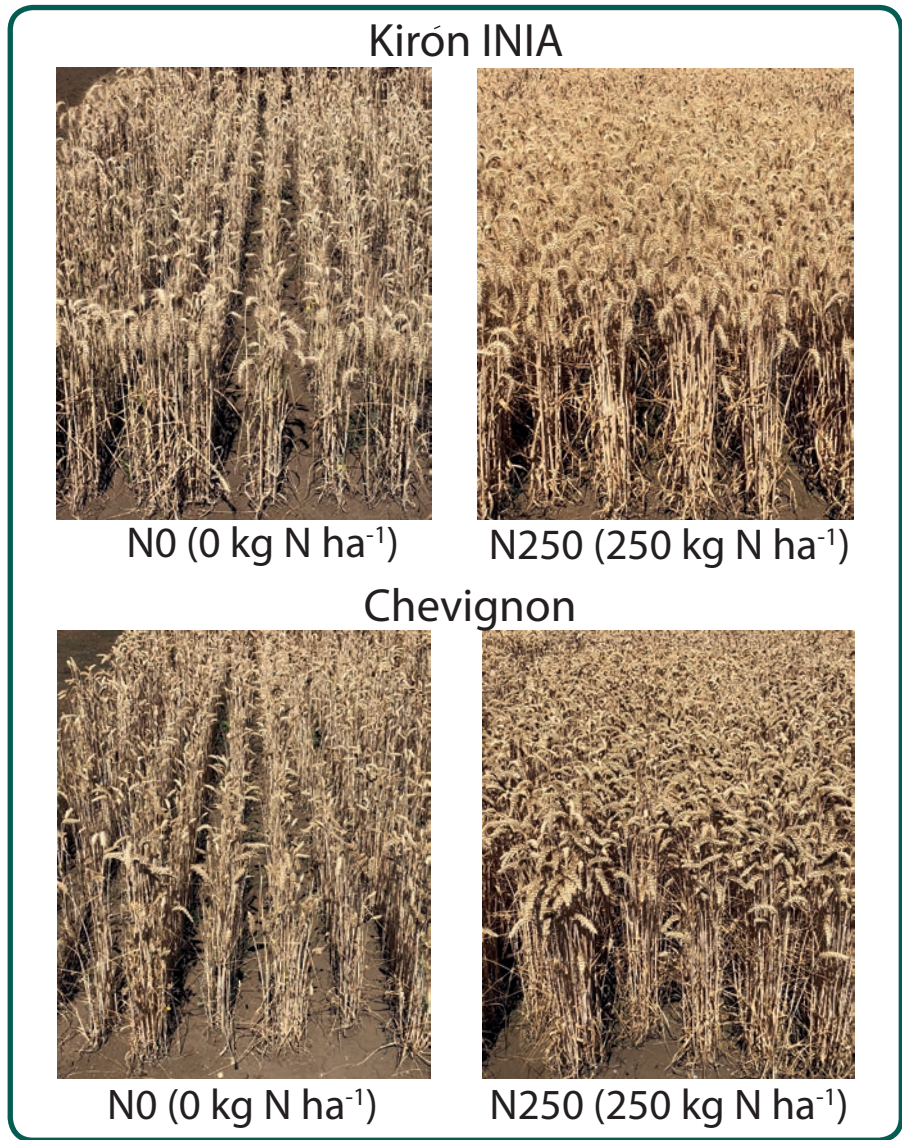


Foto 1. Efecto visual de dosis crecientes de nitrógeno sobre el crecimiento y densidad de plantas en variedades de alto rendimiento

Por lo tanto, el N afecta y promueve el crecimiento vegetal, lo cual se relaciona con mayores rendimientos. En este particular, la variedad Chevignon presenta mejores rendimientos que Kirón INIA debido, principalmente, a una mayor eficiencia en el uso de dicho nutriente (kg de grano producido por unidad

de N aplicado). La dosis óptima técnica para Kirón INIA fue de 232 kg N ha⁻¹ y para Chevignon de 254 kg N ha⁻¹ respectivamente. Dosis superiores a estas no garantizan un mayor rendimiento, pero sí un mayor gasto económico.

Permitida la reproducción total o parcial de esta publicación citando la fuente y el autor. La mención o publicidad de productos no implica recomendación INIA.

Más información: Sebastian Meier R., (Sebastian.meier@inia.cl), +56 45 2297100
 INIA Carillanca, km 10 Camino Cajón-Vilcún - Casilla 929 - Temuco

www.inia.cl

