



**REGIÓN NORTE
DE BUENOS AIRES**

Tecnologías de producción de cultivos en la Zona Norte de Bs. As.

-TRIGO- Plan Zonal Crea Norte Bs.As.

Protocolos de Experimentación: Campaña 2024

Impacto de la incorporación de urea en rendimiento y en calidad de trigo

1) Introducción:

Luego del agua, el factor limitante más importantes para la productividad y calidad del cultivo de trigo es el nitrógeno, y a la vez, es uno de los componentes del costo más importante del planteo del cultivo. Tecnologías que permitan aumentar la eficiencia en el uso del nitrógeno fertilizado tiene impacto directo sobre el resultado físico y económico del planteo.

Por ello, la zona NBA buscó (y por tercera campaña consecutiva) plantear experimentos que permitan cuantificar el impacto de la tecnología de incorporación del insumo nitrogenado.

Cuando la urea se incorpora, es posible reducir las pérdidas por volatilización e inmovilización en superficie. Por otro lado, la pequeña remoción realizada por los cuerpos sembradores, permitiría liberar un plus de nitrógeno en el ciclo, además de mejorar la calidad posterior de la siembra y reducir parcialmente el daño de heladas cuando el cultivo se encuentra macollando y en estado de pasto. La suma de estos factores permitiría mejorar finalmente la eficiencia en el uso del nitrógeno aportado, mejorando el rendimiento y la calidad del grano.

El **objetivo general**, apuntan a cuantificar el efecto completo y parcial de la tecnología de incorporación de Urea y su fraccionamiento

Objetivos específicos:

- Evaluar el logro de plantas
- Evaluar el impacto de heladas en estado de pasto
- Evaluar el estado nutricional del cultivo durante el período crítico.
- Evaluar rendimiento y calidad comercial

2) Metodología:

Los ensayos fueron planteados en tres sitios representativos para el cultivo de trigo en la zona, sobre antecesor más usado (Soja1^a). Para plantear los

tratamientos se utilizó la propia sembradora para generar los tratamientos de Urea. Todos los tratamientos recibieron la misma cantidad de kilos de Urea bajo el modelo de fertilización nitrogenada del lote (suelo+fertilizante). El tratamiento 1) Urea Incorporada implicó clavar los cuerpos sembradores incorporando la urea; 2) Urea Voleada sin remoción, implicó levantar los cuerpos sembradores lo más posible pero permitiendo que la rueda de mando vaya girando y dosificando la urea normalmente pero en superficie con las mangueras sueltas desde abajo para que la urea caiga en superficie; 3) Urea Voleada con remoción, se consiguió como en el tratamiento 1 pero soltando las mangueras desde abajo para que la urea caiga en superficie. Esta campaña se agregó un cuarto tratamiento que incorporó el 70% pre siembra y completó el 30% restante al voleo en macollaje buscando cuantificar el efecto de la partición de la dosis.

Este esquema permitió despejar del efecto total, el efecto parcial de la remoción sobre la calidad de implantación y de daño de helada. También se evaluó el impacto de la partición 70-30% de la urea.

El ensayo fue planteado con dos repeticiones. Cada parcela tuvo un ancho de dos pasadas de sembradora por 200 m largo.

El sentido de la pasada de urea fue el mismo que luego se usó para sembrar el trigo.

Al momento de la siembra, esta se hizo de la misma manera para todos los tratamientos generados previamente; misma cantidad de semilla, misma profundidad de siembra y mismo nivel de fertilización fosforada.

El control de malezas, plagas y enfermedades fue el mismo para todos los tratamientos buscando despejar posibles efectos de estas adversidades bióticas cruzando las parcelas por efecto huella.

Tratamientos:

R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2
Urea voleada sin remoción	Urea voleada sin remoción	Urea voleada con remoción	Urea voleada con remoción	Urea Incorporada	Urea Incorporada	Urea Incorp 70%+Voleada 30%	Urea Incorp 70%+Voleada 30%

Sitios: Sta Ines (Alberdi), Rincón de Tata (AdelM) y Lombardo (Bragado).

Campo	Localidad	Serie suelo	Fertiliz Fosf(k/ha)	Variedad	Fecha Fert	Dosis y Mod N	Fecha Sbra	Días a 1° Pp	PP Ciclo
Sta Ines	Alberdi	Sta Isabel	30kgMicrPZBio	Ragt Quiriko	26/5 - 27/8	260kg (160NTot)	7/6 (22/6)	27 --- 4	272
Rincón Tata	Arroyo Dulce	Arroyo Dulce	140 MAP (200 Yeso)	DM Catalpa	21/5 - 12/8	230kg (170NTot)	1/6 (15/6)	70 --- 17	247
Lombardo	Bragado	Bragado	170kg (9-45-0-2)	DM Catalpa	4/6 - 22/7	250kg (175NTot)	5/6 (20/6)	14 --- 11	260

Cuadro 1: localidad, serie de suelo, fertilización fosforada, variedad, fecha de fertilización de urea, dosis y modelo total de nitrógeno (suelo 0-60+fert), fecha de siembra, días a primera lluvia >10mm y lluvias totales en el ciclo (mm) para los tres sitios de evaluación.

3) Resultados:

Atributos agronómicos:

Tratamiento	Plantas/m2	HeladaZ3.1 %	CobZ3.1 %	N-TestZ5	CobZ5%	N-TestZ6	CobZ6%
Incorporado	265	13	68	674	79	668	76
70%Inc-30%Vol	265	15	65	668	76	654	74
Remoción	265	15	63	644	75	638	71
Voleo	261	17	62	640	72	632	69
Probabilidad	0,29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
DMS (5%)	6	1	2	8	2	7	2
SitioxTratam	0,41	0,00	0,08	0,03	0,01	0,00	0,21

Cuadro 2: plantas logradas, daño helada en pasto (%), Cobertura con Canopeo® en los estados Z3.1, Z5.5 y Z6.9-7.0 y concentración de N en hoja bandera con N-Tester® en los estados Z5.5 y Z6.9-7.0

No hubo cambios en la cantidad de plantas logradas por efecto del tratamiento, pero pudimos ver leves cambios en los valores de daño de helada y de cobertura verde en estado de pasto con diferencias de magnitud (no de orden) entre sitios. Las mediciones en espigazón y en la floración/cuaje de los cultivos marcaron diferencias importantes entre los tratamientos medidos como cobertura verde y concentración de nitrógeno en la hoja bandera (Cuadro 2). Estas diferencias podían ser apreciadas a simple vista en dos de los tres sitios.

Rendimiento, componentes y calidad comercial:

Tratamiento	Rinde	N° granos	P1000	N° espigas	Gr/esp	Proteína	Gluten	PH	EUN
Incorporado	5098 a	13068	38,7	384	33,2	13,3	33,1	74,9	30,1
70%Inc-30%Vol	4950 b	12717	38,5	375	33,1	13,3	33	75,2	29,1
Remoción	4898 c	12748	38	365	34,0	12,7	31	74,3	28,9
Voleo	4822 d	12597	37,7	355	34,6	12,5	30,8	74,9	28,4
Probabilidad	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,00
DMS (5%)	51	218	0,5	6	1	0,14	0,4	0,4	0,3
SitioxTratam	0,00	0,09	0,05	0,00	0,14	0	0	0,33	0,00

Cuadro 3: rendimiento (kg/ha), número de granos/m2, peso de grano (grs), número espigas/m2, granos/espiga, eficiencia de uso de nitrógeno (kg grano/kgN ofertado) y calidad comercial de cada tratamiento como promedio de sitios. DMS al 5% e interacción SitioxTratamiento.

En línea con lo medido especialmente en el período crítico de los cultivos, los tratamientos marcaron diferencias importantes en rendimiento, explicadas por cambios en el número de granos fijados (espigas y granos/espiga). La interacción entre sitio y tratamiento fue de magnitud, en ninguno de los sitios el incorporado rindió menos, explicado por cambios en la EUN ofrecido. En el sitio de Arroyo Dulce, las diferencias alcanzaron los 440 kg/ha; en Alberdi 370kg/ha y en Bragado no hubo diferencias. Los resultados de esta campaña en promedio, marcan una diferencia de rinde menor a la observada en las dos campañas anteriores indicando que esta práctica tiene interacción con las condiciones de la campaña pero su respuesta es consistente. Proteína y Gluten también fueron afectados en el mismo sentido (y con más diferencias respecto a campañas anteriores), reforzando la hipótesis de un mejor estado nutricional de los cultivos al incorporar la urea (Cuadro 3).

Datos de campaña 2022, 2023 y 2024:

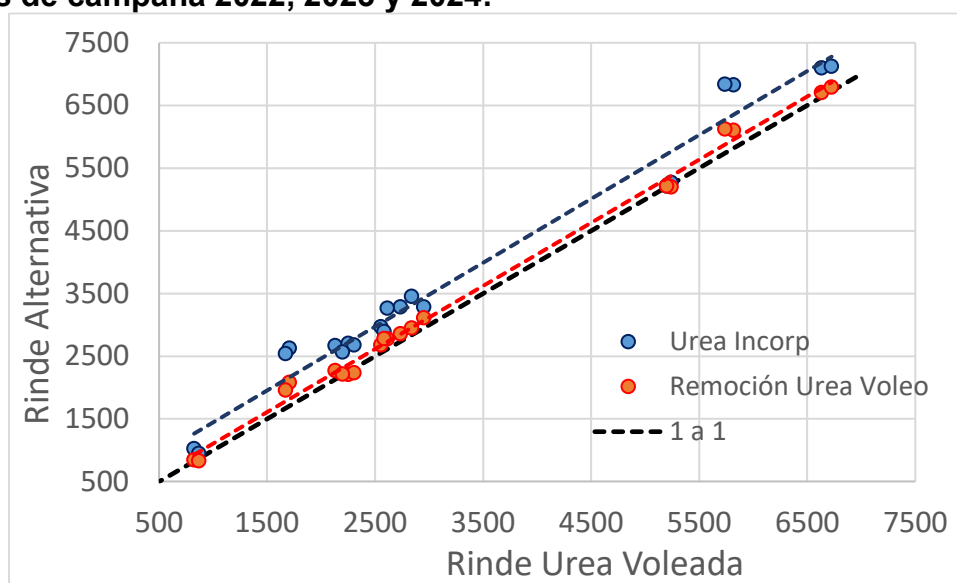


Figura 1: rendimiento de los tratamientos con urea incorporada y remoción en función del rendimiento de urea voleada

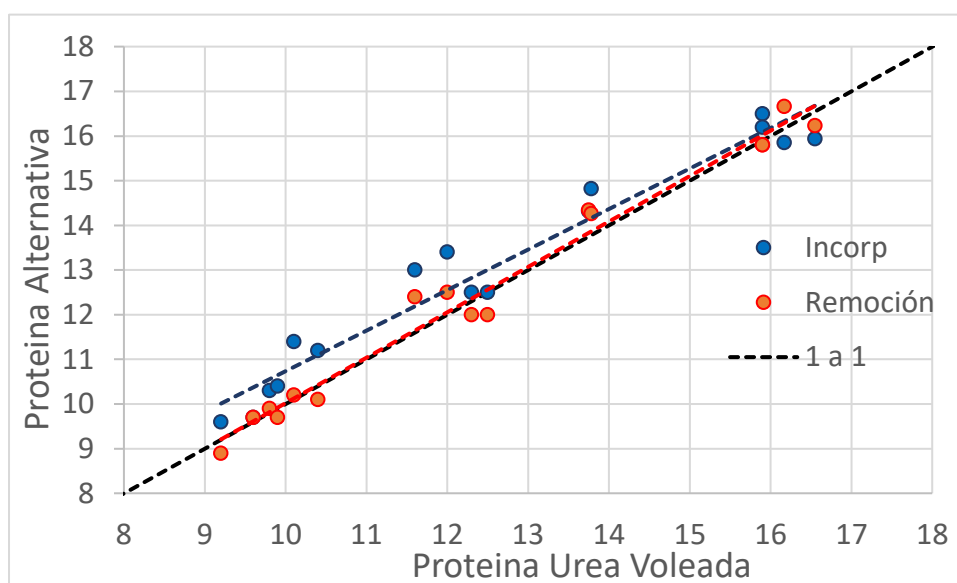


Figura 2: proteína base húmeda de los tratamientos con urea incorporada y remoción en función del rendimiento de urea voleada

Juntando la experimentación de las tres últimas campañas, se observó un leve efecto sobre rendimiento por parte de la remoción del suelo que alcanzó los 120 kg/ha mientras que el efecto completo por la incorporación de urea presentó un salto promedio de 490 kg/ha. Ambos efectos son consistentes en los distintos niveles de productividad evaluados (Figura 1).

También se observaron respuestas en calidad comercial (proteína y gluten); al incorporar la urea, en promedio de las tres campañas mejoró medio punto la proteína (de 0.2 a 0.8%).

En resumen, la práctica de incorporar la urea en comparación con aplicarla en superficie, aumentó la absorción de nitrógeno en 22 kg/ha, mejoró el estado nutricional del cultivo y el aparato fotosintético durante el período crítico de los cultivos y esto tuvo efecto sobre rendimiento en la mayoría de las condiciones (sitio y campaña) y sobre calidad comercial en determinadas situaciones. Lo que queda por evaluar es la parte operativa de esta práctica de fertilización. Sembradora, barra incorporadora a distancia reducida pueden ser opciones pero con costos diferentes.

**Ermacora Matías – Coordinador Agricultura ZNBA-
German Rossomanno-ZNBA-
Leonardo Lopez –ZNBA-**