



Freyre, provincia de Córdoba. Abril de 2022

Fertilización en trigo: diferentes combinaciones de fuentes, momentos y dosis de aplicación y su impacto en rendimiento y calidad de grano, en la campaña 2021.

Ing. Agr. Martín Roggero – Ing. Agr. Maximiliano Borello
Cooperativa Agrícola Ganadera y de Consumo Freyre Ltda.

El presente ensayo fue realizado por el área técnica de la Cooperativa Agrícola Ganadera y de Consumo Freyre Ltda., con el objetivo de evaluar el resultado de distintos tipos de fertilizantes, como así también combinaciones entre diferentes dosis y momentos de aplicación, en el cultivo de trigo.

El ensayo fue implantado en un lote ubicado en la zona rural de Freyre (Córdoba), cuyo cultivo antecesor fue soja en siembra de primera. La variedad utilizada fue Pehuen, del criadero Don Mario, y la siembra se realizó el día 28 de mayo de 2021.

Las precipitaciones acumuladas desde barbecho hasta finalización del llenado de granos superaron escasamente los 184 mm, dejando en claro las condiciones de déficit de lluvias que caracterizaron a esta campaña de trigo. A continuación, en el gráfico n°1 se observan los datos de precipitaciones.

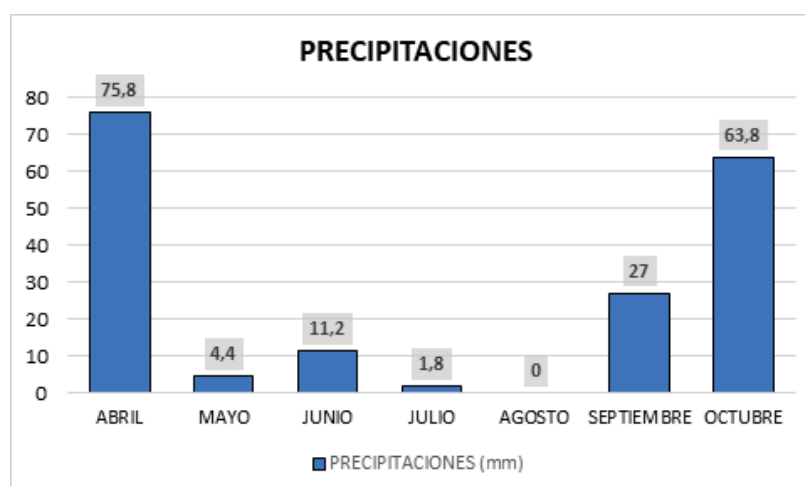


Gráfico 1: Datos de las precipitaciones (mm) desde el 01/04/2021 al 31/10/2021.



Los resultados del análisis de suelo (para la profundidad de 0 a 20 cm), efectuado al momento de la siembra, son los que se muestran a continuación:

Parámetros químicos de suelo	
Materia Orgánica	3,5%
CIC	23 meq/100
N-NO ₃	12.1 mg/kg
P Bray I	52.9 mg/kg
S-SO ₄	7.8 mg/kg
pH	5.8
Zn	0.91 mg/kg

Cuadro n°1: Datos de análisis de suelo

Los fertilizantes evaluados fueron dos: MicroEssentials SZ y SolMIX 80-20. La composición del primero es la siguiente: 12% N, 40% P, 10% S y 1% Zn., mientras que la del segundo es de 28% N y 5.2 % S. El momento y las dosis para cada tratamiento se detallan en el cuadro n°2:

TRATAMIENTO	MicroEssentials SZ (en línea de siembra)	SOL MIX 80-20	
		MOMENTO	DOSIS
T1	0	SIEMBRA	300 kg/ha
T2	0	SIEMBRA + MACOLLAJE	150 kg/ha + 150 kg/ha
T3	0	MACOLLAJE	150 kg/ha
T4	0	SIEMBRA	150 kg/ha
T5 (testigo)	0	-	0
T6	90 kg/ha	SIEMBRA	150 kg/ha
T7	90 kg/ha	MACOLLAJE	150 kg/ha
T8	90 kg/ha	SIEMBRA + MACOLLAJE	150 kg/ha + 150 kg/ha
T9	90 kg/ha	SIEMBRA	300 kg/ha

Cuadro n°2: Detalle de los distintos tratamientos, especificando el fertilizante utilizado, momento y dosis de aplicación.



La fecha de las aplicaciones del fertilizante líquido fueron las siguientes: en primer término, el 1 de junio de 2021 (antes de la emergencia del cultivo), denominado “Siembra” y se efectuó la segunda aplicación el 6 de agosto de 2021, mencionada como “Macollaje”.

En el cuadro n° 3 se puede observar el aporte total de cada uno de los nutrientes, a partir de los fertilizantes, en los distintos tratamientos:

TRATAMIENTO	TOTAL (kg/ha)			
	N	P2O5	S	Zn
T1	84	0	15,6	0
T2	84	0	15,6	0
T3	42	0	7,8	0
T4	42	0	7,8	0
T5 (testigo)	0	0	0	0
T6	52,8	36	16,8	0,9
T7	52,8	36	16,8	0,9
T8	94,8	36	24,6	0,9
T9	94,8	36	24,6	0,9

Cuadro N°3: Aporte total de nutrientes en cada tratamiento

Con el objetivo de obtener información complementaria a las observaciones realizadas a campo, el lote fue registrado en la plataforma digital ACA Mi Campo, obteniendo de esta manera imágenes semanales de los índices NDVI y GNDVI. A continuación se muestran las imágenes más relevantes:



Imagen N°1: Índice NDVI al 28 de Julio de 2021. Nótese que con sólo 60 días transcurridos desde la siembra del cultivo, el bloque de los cuatro tratamientos que recibieron MicroEssentials SZ muestran un mayor valor para dicho índice.

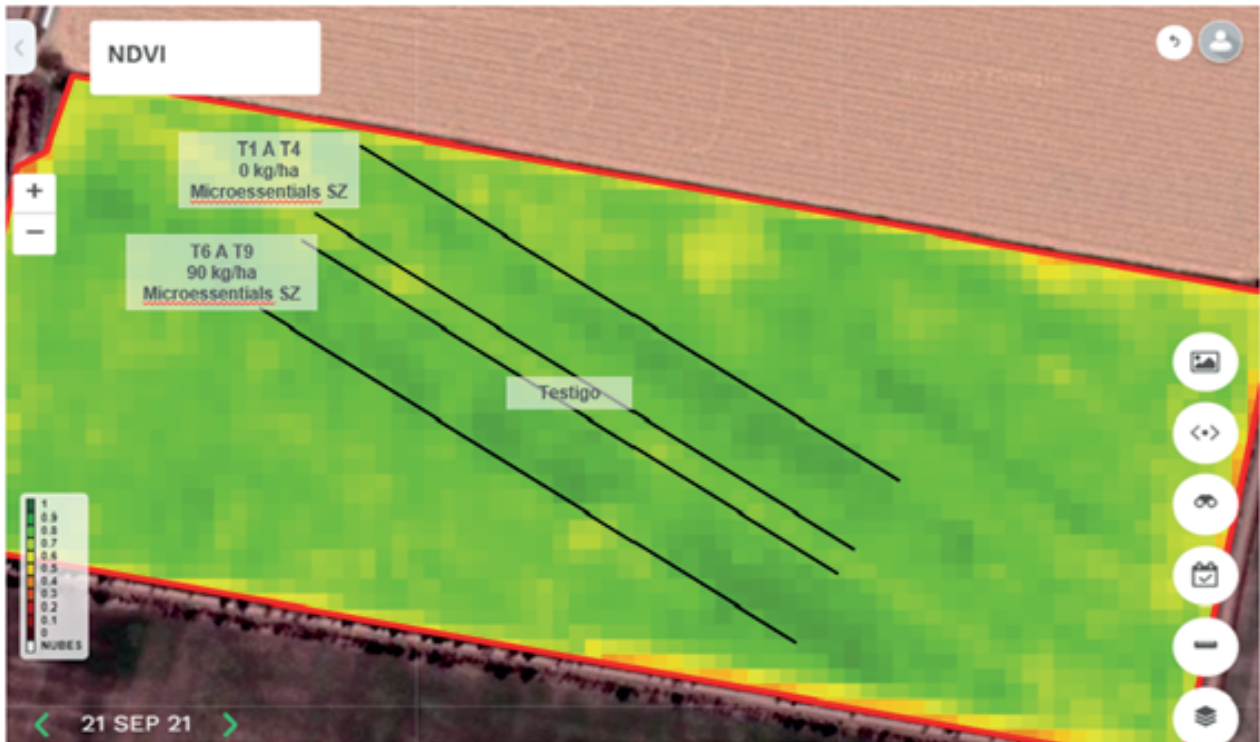


Imagen N°2: Índice NDVI al 21 de septiembre de 2021 (inicio de antesis o Zadoks 6.0)

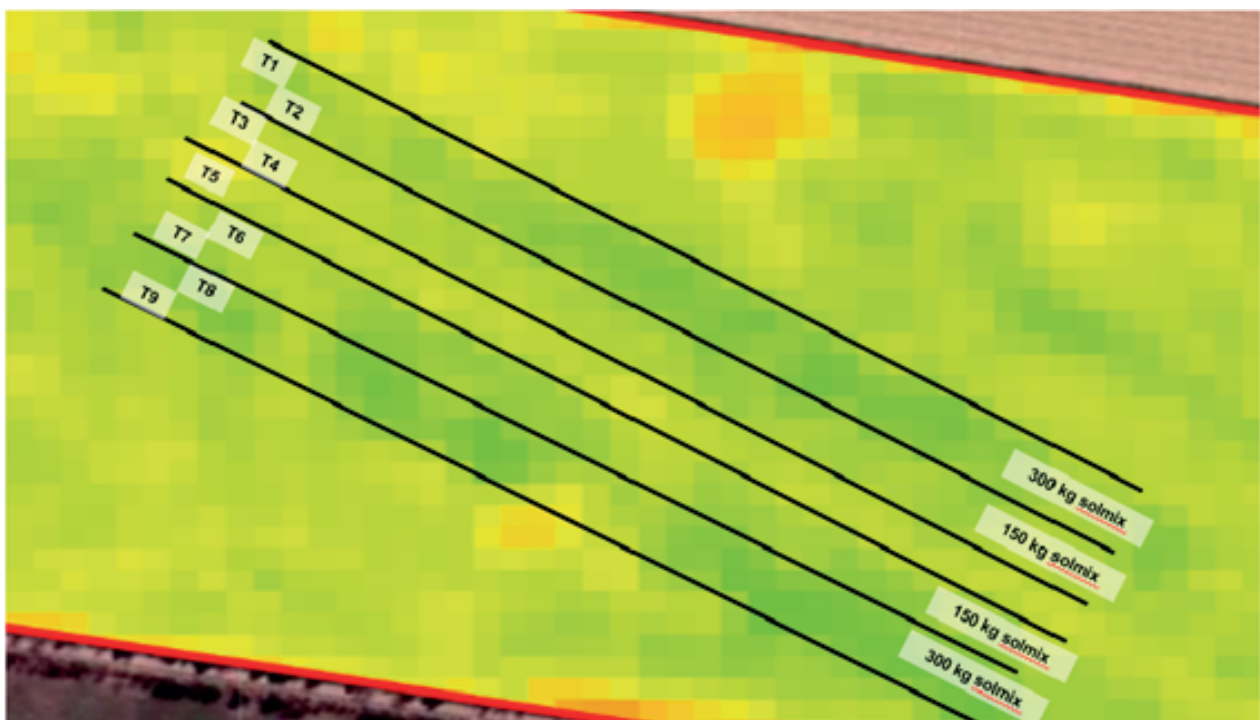


Imagen N°3: Índice NDVI al 1 de octubre de 2021. Puede observarse un mayor valor de este índice en las cuatro parcelas con mayor incorporación de SolMIX (T1, T2, T8 y T9).



RESULTADOS

La cosecha se llevó a cabo el día 16 de noviembre de 2021, se tomaron muestras de cada una de las parcelas para someterlas a un análisis de calidad, determinando contenido de gluten y proteína. Los resultados obtenidos son los que se muestran en el cuadro N°4.

TRATAMIENTO	RENDIMIENTO (kg/ha)	GLUTEN (%)	PROTEÍNA (%)
T1	4314	26,3	10,9
T2	4281	25,2	10,5
T3	3551	20,8	9,2
T4	3717	22,3	9,8
T5 (Testigo)	2804	19,6	8,8
T6	4310	21,3	9,3
T7	4238	20,3	9,1
T8	4952	25,9	10,6
T9	4889	26,9	10,9

Cuadro N°4: Datos de rendimiento (kg/ha), gluten (%) y proteína (%) de los distintos tratamientos.

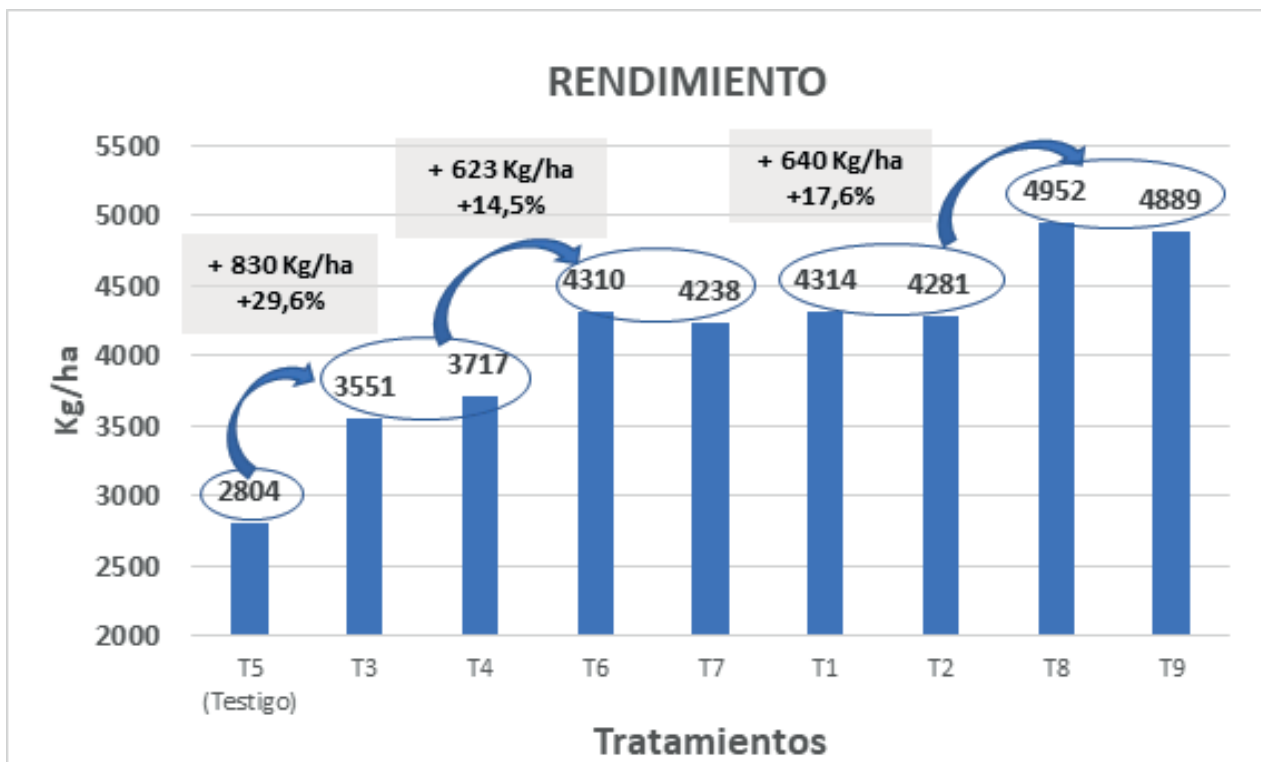


Gráfico N° 2: Datos de rendimiento (kg/ha) de los distintos tratamientos.

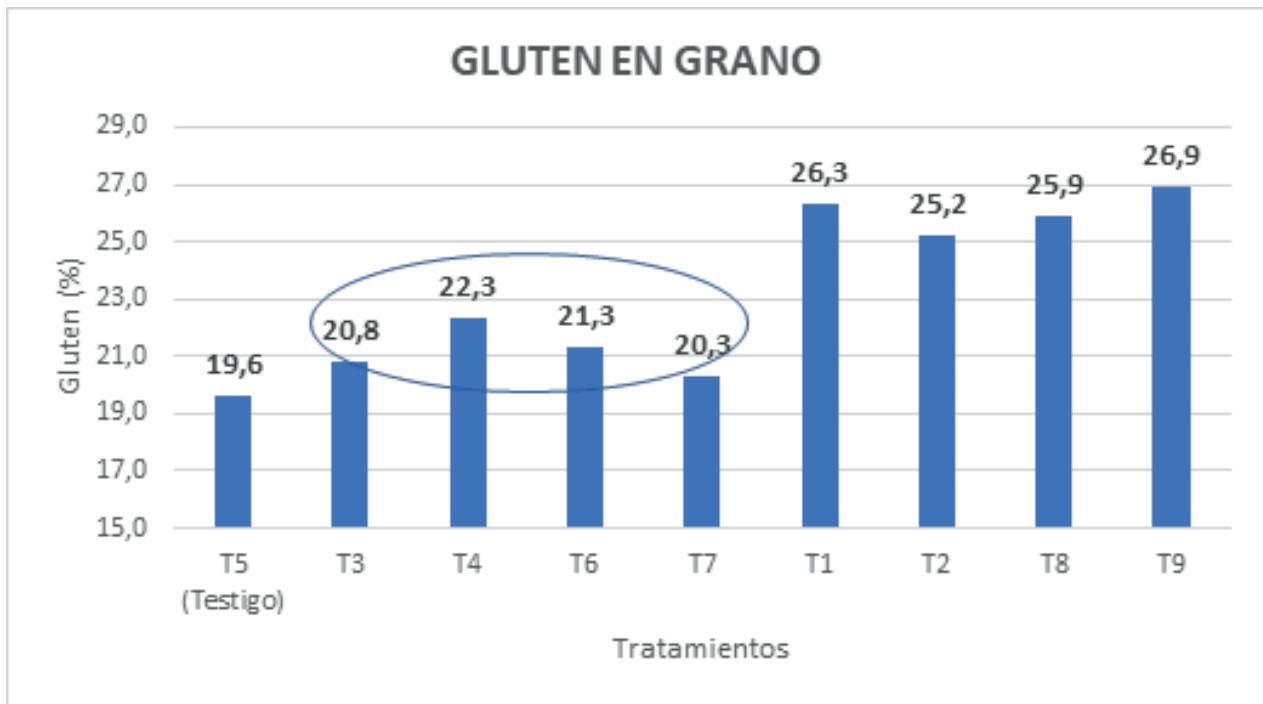


Gráfico N° 3: Datos de Gluten (%) de los distintos tratamientos

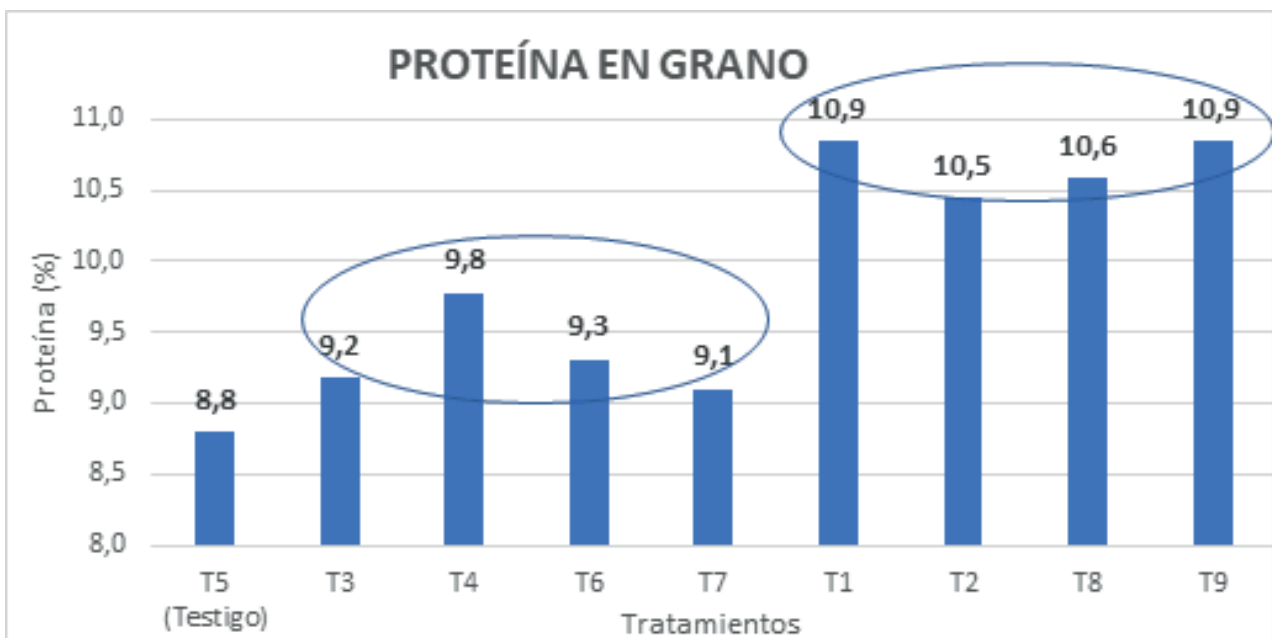


Gráfico N° 4: Datos de proteína (%) de los distintos tratamientos



Algunas de las conclusiones que podemos extraer de estos gráficos son las siguientes:

- El agregado de la dosis mínima de fertilizante nitrogenado (150 kg/ha SolMIX) incrementó el rendimiento con respecto al testigo en un promedio de 830 kg/ha (29,6%), mientras que se registró una mínima diferencia con respecto al momento de aplicación (siembra vs macollaje).
- En todos los casos en que dos tratamientos recibieron el mismo aporte de nutrientes, la diferencia de rendimiento atribuida a diferentes momentos de aplicación (siembra vs macollaje y/o dosis única vs dosis dividida) arrojó valores de poca magnitud.
- En las parcelas que recibieron la misma dosis total de SolMIX, el agregado de 90 kg/ha de MicroEssentials SZ a la siembra coincidió con incrementos en el rinde superiores a los 600 kg/ha (entre 14,5% y 17,6% de aumentos).
- En líneas generales, en ambos parámetros (proteína y gluten), hay una tendencia a un aumento de sus valores en coincidencia con los mayores aportes de N, independientemente del momento de su aplicación, para el rango de dosis aplicadas.

Otro aspecto importante para destacar es el excelente nivel de fertilidad del lote, como puede observarse en el cuadro n°1, en especial los parámetros referidos a P, Materia orgánica y Zn. En el caso del P, diferentes bibliografías hablan de umbrales críticos de entre 14 y 19 ppm, y en el lote de ensayo los valores fueron marcadamente superiores, llegando casi a triplicarse. Mientras que para el Zn, la bibliografía internacional toma para cultivos en general un umbral de entre 0.5-1 ppm, con lo que la oferta del lote podría considerarse muy buena. Por lo dicho anteriormente sería poco esperable encontrar respuestas al agregado de estos dos nutrientes, sin embargo, fue evidente un incremento en los rendimientos al suministrar estos elementos en forma conjunta con S y N en la línea de siembra.