

Ensayo comparativo de variedades de trigo: evaluación de rendimiento y calidad, y su interacción con distintos niveles de fertilización en la campaña 2023.



**Coop. Agrícola, Ganadera
y de Consumo Freyre Ltda.**



Coop. Agrícola, Ganadera
y de Consumo Freyre Ltda.

Ensayo comparativo de variedades de trigo: evaluación de rendimiento y calidad, y su interacción con distintos niveles de fertilización en la campaña 2023.

Cooperativa Agrícola Ganadera y de Consumo Freyre Ltda. Equipo Técnico

El presente ensayo fue realizado por el equipo técnico de la Cooperativa Agrícola Ganadera y de Consumo Freyre Ltda., con el objetivo de evaluar el comportamiento de diferentes variedades de trigo en el área de influencia de la misma.

MATERIALES Y MÉTODOS

El ensayo fue implantado en un lote ubicado en la zona rural de Freyre (Córdoba), cuyo cultivo antecesor fue soja en siembra de primera. El manejo tecnológico del lote fue similar al realizado en los predios productivos de la zona, principalmente en lo concerniente a los niveles de fertilización y manejo de enfermedades, y se complementó esta información con aportes de fertilizantes más elevados, en el intento de achicar brechas de rendimiento con respecto a potenciales de la zona. La siembra se realizó en dos fechas, debido a la interrupción ocasionada durante esta labor por precipitaciones abundantes: el día 19 de mayo de 2023 se sembraron la mayor parte de las variedades, a excepción de Klein Selenio, Klein 100 Años y NEO 50T23, que se sembraron el 1 de junio, cuando las condiciones del terreno permitieron retomar la siembra. Todas las variedades fueron acompañadas por el agregado en línea de siembra de 80 kg/ha de MicroEssentials SZ (12% N, 40% P, 10% S y 1% Zn). Las variedades utilizadas se detallan en la tabla N° 1.

VARIEDAD	CRIADERO	CICLO
ACA 360	ACA Semillas	Largo
ACA 365	ACA Semillas	Largo
ACA 362	ACA Semillas	Largo
ACA 363	ACA Semillas	Largo
ACA 308	ACA Semillas	Largo
ACA 502	ACA Semillas	Largo a intermedio
PEHUEN	DON MARIO	Intermedio
CATALPA	DON MARIO	Intermedio
ALGARROBO	DON MARIO	Intermedio
SAUCE	DON MARIO	Intermedio a largo
SY 211	BUCK	Intermedio
BAGUETTE 620	NIDERA	Intermedio
BAGUETTE 680	NIDERA	Intermedio a largo
K. GEMINIS	KLEIN	Intermedio a largo
K. BALLESTA	KLEIN	Intermedio
K. SELENIO CL	KLEIN	Largo a intermedio
K. 100 AÑOS	KLEIN	Largo a intermedio
NEO 50T23	NEOGEN	Intermedio

Tabla N° 1. Variedades utilizadas en el ensayo

El día 02 de mayo se determinó el contenido de Agua Útil del perfil a la profundidad de 1,60 mts que fue de 139 mm (tabla N°2 y gráfico N° 1). Las constantes hídricas utilizadas para el cálculo de agua útil fueron determinadas por el Laboratorio de Suelos y Aguas de la FCA-UNC.

Posterior a esta medición se produjeron eventos de precipitaciones durante el resto del mes de mayo que acumularon un total de 158 mm. Este valor supera ampliamente el promedio de la zona para este mes, que ronda los 37 mm. Las lluvias acumuladas luego de la siembra y hasta la finalización del llenado de granos (desde inicio de junio hasta mediados de octubre) fueron de 10,8 mm, dejando en claro las condiciones de déficit de lluvias que caracterizaron a esta campaña de trigo, y que contrastan con el excelente perfil hídrico con que se comenzó. Es importante aclarar que la lluvia del mes de octubre se registró posteriormente a la finalización del periodo de llenado de grano, por lo que no tuvo influencia en el rendimiento (gráfico N° 2).

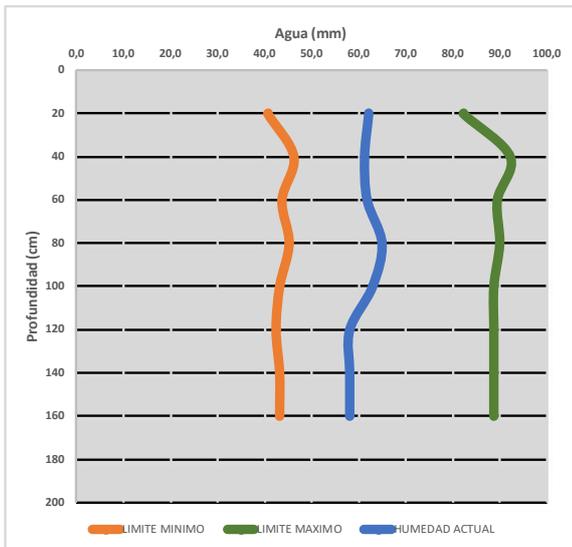


Gráfico N° 1. Curva de constantes hídricas: Punto de Marchitez Permanente (límite mínimo), Capacidad de Campo (límite máximo) y Agua Útil (humedad actual)



Gráfico N° 2. Precipitaciones (mm), desde el 01/03/2023 al 31/10/2023.

PROFUNDIDAD (cm)	LÁMINA AGUA ÚTIL ACTUAL (mm)
0-20	21
20-40	15
40-60	18
60-80	20
80-100	20
100-120	16
120-140	15
140-160	15
TOTAL	139

Tabla N° 2. Contenido de agua útil (mm) en los distintos estratos

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 en la tabla N°3. Los mismos fueron determinados por el laboratorio SueloFértil.

PARÁMETROS ANÁLISIS QUÍMICO	
Materia orgánica	3.01%
CIC	16.8 meq/100
N-No3	12.3 mg/kg
P Bray I	40.9 mg/kg
S-SO4	6.9 mg/kg
pH	6.1
Zn	0.77 mg/kg
Ca	9.01 meq/100
Mg	2.41 meq/100
Potasio	1.90 meq/100
Sodio	0.15 meq/100

Tabla 3. Resultados análisis de suelo

La fertilización complementaria se efectuó con la aplicación de SolMIX 80-20 (28% N y 5.2 % S), a inicios de macollaje (Zadoks 2.1). En este momento se definieron 3 tratamientos para cada variedad en función de la cantidad de fertilizante suministrado: BAJA FERTILIZACIÓN (0 kg/ha), MEDIA FERTILIZACIÓN (150 kg/ha) y ALTA FERTILIZACIÓN (300 kg/ha). Un comentario que merece ser destacado es que posterior a esta tarea, no se registraron lluvias de importancia (superiores a 5 mm), prácticamente hasta madurez fisiológica del cultivo.

En lo que refiere al manejo de plagas y enfermedades, fue necesario realizar una aplicación de insecticida el día 19 de julio para el control de isoca (*Spodoptera sp*). Posteriormente, con fecha 13 de septiembre, se aplicó un fungicida (mezcla de triazol y estrobilurina), para el control de enfermedades foliares que comenzaban a manifestar los primeros síntomas en el estado de hoja bandera desplegada (Zadoks 4.1).

El día 17 de octubre el fitopatólogo Ing. Agr. Enrique Alberione (EEA INTA Marcos Juárez) realizó la evaluación sanitaria de las variedades. En líneas generales, los niveles de infección de enfermedades fueron bajos, mostrando diferentes comportamientos según los materiales. El siguiente detalle describe las enfermedades identificadas y las variedades en que se presentaron:

- Roya de la hoja o anaranjada (*Puccinia triticina*): ACA 308, DM PEHUEN, DM ALGARROBO y BAGUETTE 680.
- Roya amarilla o lineal (*Puccinia striiformis*): DM ALGARROBO.
- Roya negra del tallo (*Puccinia graminis*): BUCK SY 211.
- Mancha amarilla (*Drechslera tritici repentis*): ACA 364, ACA 308, ACA 502 y DM CATALPA.

- Tizón bacteriano (*Pseudomonas syringae pv. syringae*): ACA 360, ACA 363, ACA 308, ACA 502, DM PEHUEN y KLEIN 100 AÑOS.

La cosecha se realizó el día 06 de noviembre, procediendo a recolectar en cada tratamiento una parcela de 13 m². Para ello se utilizó una cosechadora experimental, con un ancho de plataforma de 1,30 m, y se delimitaron largos de parcela de 10 m. Se determinó la humedad del grano de cada parcela, y se corrigieron los valores para llevar a éstos a una humedad constante de 14%. Además, se realizó el correspondiente análisis para obtener los valores de gluten y proteína, utilizando para ello un aparato FOSS, modelo INFRATEC NOVA.



RESULTADOS

A continuación, en la tabla N°4 y el gráfico N°3 se muestran los valores de rendimientos (kg/ha) obtenidos por variedad, ordenados de forma decreciente, para los distintos niveles de fertilización. En el gráfico N°4 se expresan los valores promedios de rendimiento para cada tratamiento.

RENDIMIENTO (Kg/ha)			
VARIETADES	BAJA FERTILIZACIÓN	MEDIA FERTILIZACIÓN	ALTA FERTILIZACIÓN
DM CATALPA	5916	6239	6708
DM PEHUEN	5442	5573	6526
BAGUETTE 680	5312	5524	6068
DM SAUCE	5374	5715	5999
SY 211	4763	5197	5930
ACA 308	4408	4578	5668
NEO 50T23	4550	5357	5617
BAGUETTE 620	4570	4761	5583
ACA 362	4019	5406	5409
DM ALGARROBO	4251	4417	5302
ACA 502	4041	4185	5237
K. BALLESTA	4529	5468	5146
ACA 363	3830	4750	5026
ACA 365	3793	5077	4901
K. GEMINIS	3784	4633	4857
K. SELENIO	4125	4905	4699
ACA 360	3455	4081	4616
K. 100 AÑOS	4077	4648	4522
PROMEDIO	4458	5029	5434

Tabla N°4. Datos de rendimiento por variedad para diferentes niveles de fertilización.

Rendimiento por variedad para diferentes niveles de fertilización

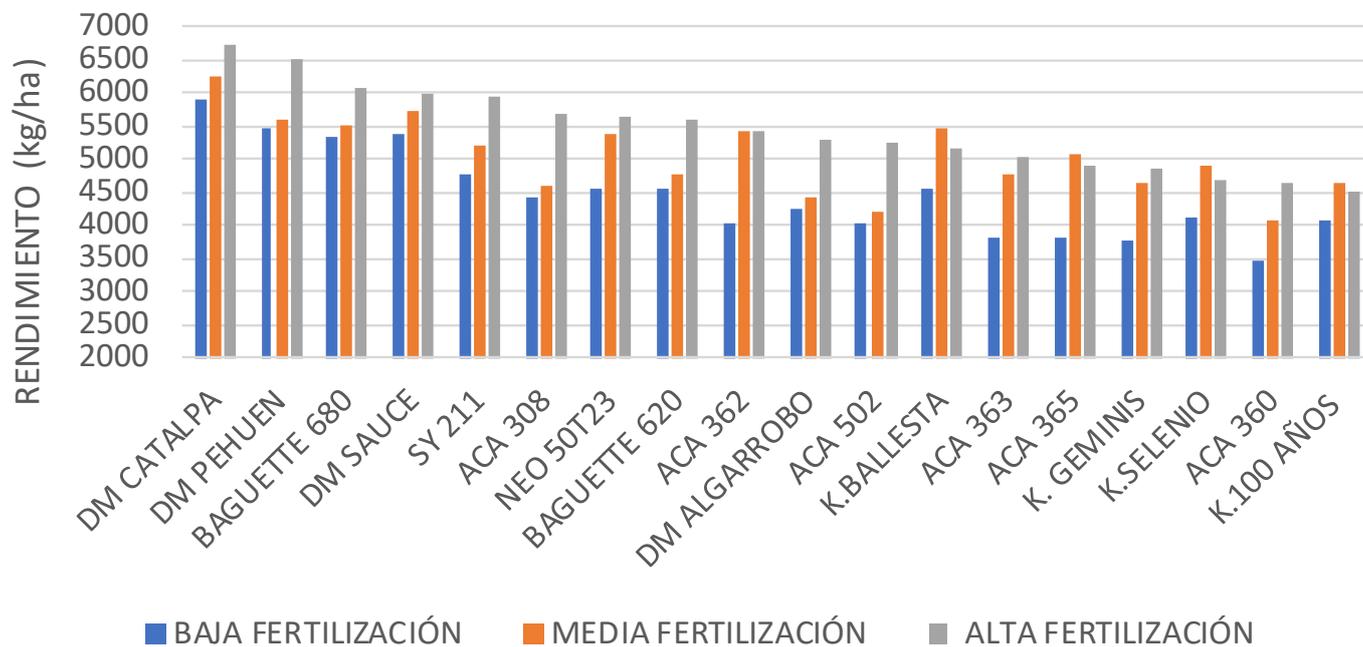


Gráfico N°3. Datos de rendimiento por variedad para diferentes niveles de fertilización.

Rendimiento promedio para cada nivel de fertilización

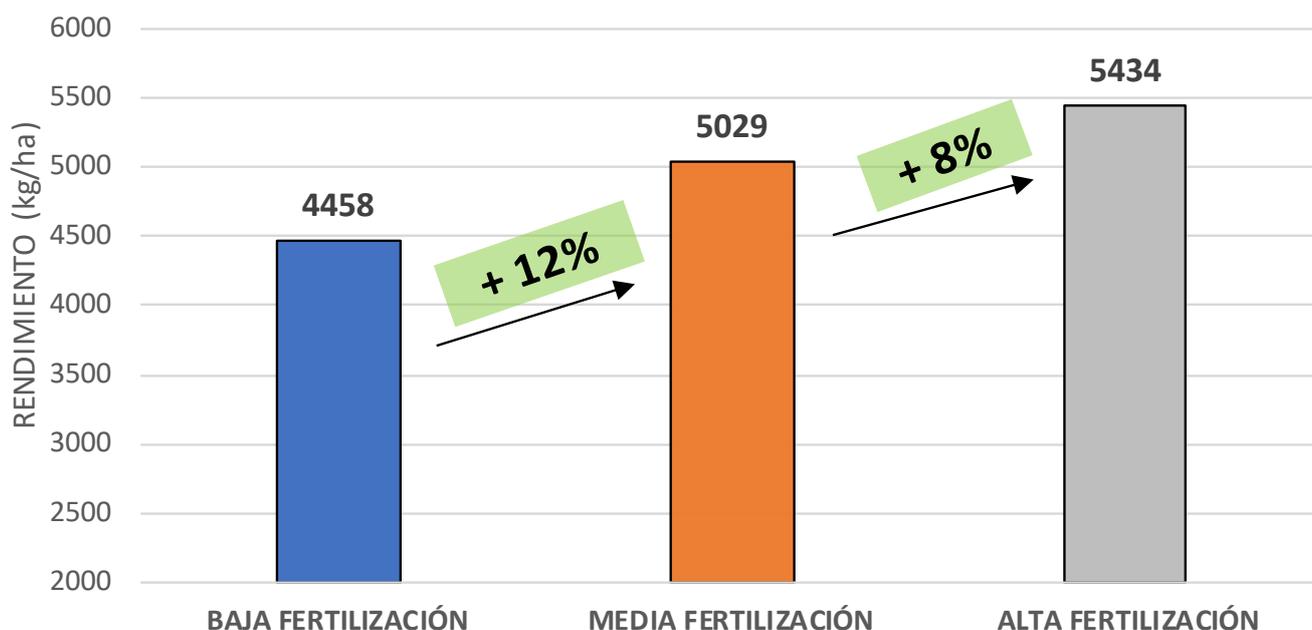


Gráfico N°4. Rendimiento promedio para cada nivel de fertilización.

En lo que respecta a los datos de calidad se presentan a continuación en la tabla N°5 y gráficos N° 5 y 6 los valores de proteína expresados en porcentajes. Además, la tabla N°6 junto con los gráficos N°7 y 8 muestran los datos de gluten también expresados en porcentajes. Todos los datos de calidad se encuentran agrupados de acuerdo con los distintos niveles de fertilización.

PROTEINA (%)			
VARIEDADES	BAJA FERTILIZACIÓN	MEDIA FERTILIZACIÓN	ALTA FERTILIZACIÓN
K.100 AÑOS	9,44	10	10,67
ACA 360	9	9,06	10,3
K. SELENIO	9,2	9,9	10,8
K. GEMINIS	7,9	8,8	10
ACA 365	8,35	10,01	9,6
ACA 363	6,02	8,15	9
K. BALLESTA	7,4	7,9	10,1
ACA 502	8,34	8,5	8,25
DM ALGARROBO	7,6	7,28	9,2
ACA 362	8,04	8,4	8,9
BAGUETTE 620	8,1	7,5	8,9
NEO 50T23	8	8,4	8,9
ACA 308	7	7,65	9,2
SY 211	7,5	8,2	8,9
DM SAUCE	7,5	7,78	10
DM PEHUEN	7,4	7,4	9,02
DM CATALPA	7,75	7,7	8,8
PROMEDIO	7,91	8,39	9,47

Tabla N°5. Valores de proteína por variedad para diferentes niveles de fertilización.

Contenido de proteína en función de la variedad y nivel de fertilización

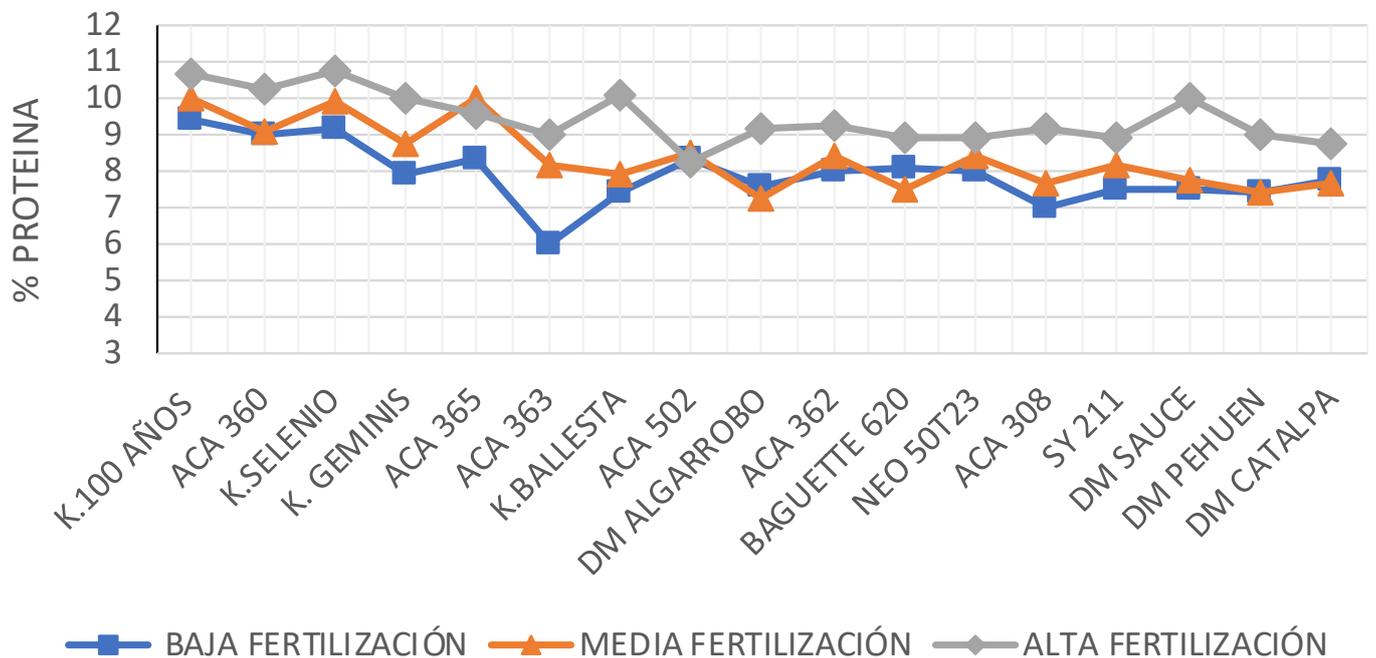


Gráfico N°5: Valores de proteína por variedad para diferentes niveles de fertilización.

Contenido de proteína promedio para cada nivel de fertilización

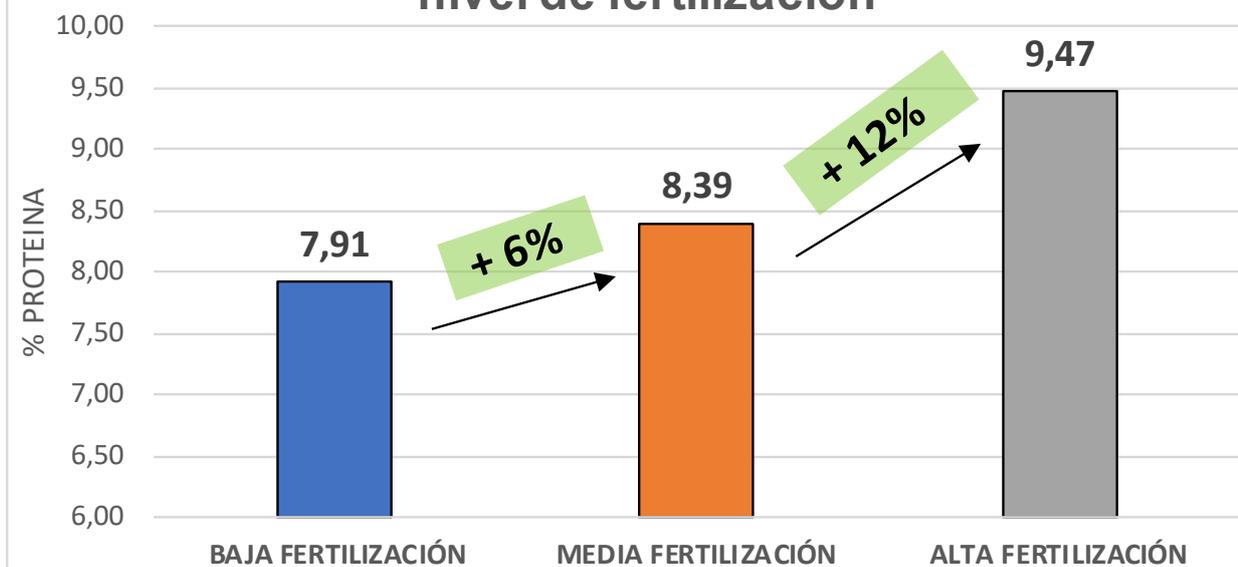


Gráfico N°6: Valores promedio de proteína para cada nivel de fertilización.

GLUTEN (%)

VARIEDADES	BAJA FERTILIZACIÓN	MEDIA FERTILIZACIÓN	ALTA FERTILIZACIÓN
KLEIN BALLESTA	16,6	18,3	25,13
KLEIN GEMINIS	18,4	20,4	24,8
SAUCE	15,84	18,35	24,18
ACA 360	20,11	21,22	24,17
KLEIN SELENIO CL	20,36	21,1	24,07
KLEIN 100 AÑOS	21,28	20,74	23,5
ACA 362	18,9	19,9	23,4
ACA 365	19,65	23,69	23,05
ACA 308	16,23	17,6	22,9
BAGUETTE 620	18,3	18,15	22,25
ALGARROBO	17,1	16,5	21,9
PEHUEN	16,5	15,78	21,8
ACA 363	20,11	19,87	21,1
SY 211	16,4	18,2	21,1
NEO 50T23	17,57	19,5	21,02
ACA 502	19,5	19,3	20,54
CATALPA	17,4	16,3	19,9
PROMEDIO	18,3	19,1	22,7

Tabla N°6. Valores de gluten por variedad para diferentes niveles de fertilización.

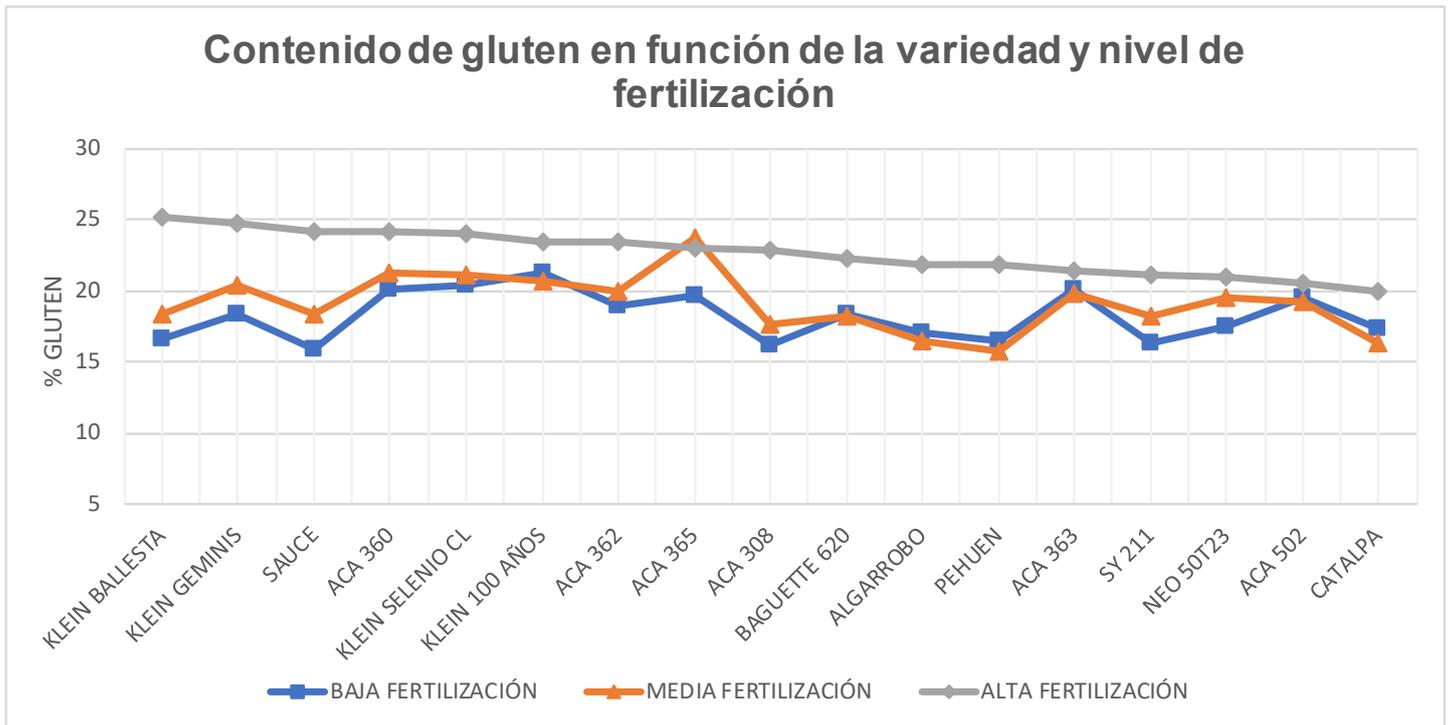


Gráfico N° 7. Valores de gluten por variedad para diferentes niveles de fertilización.

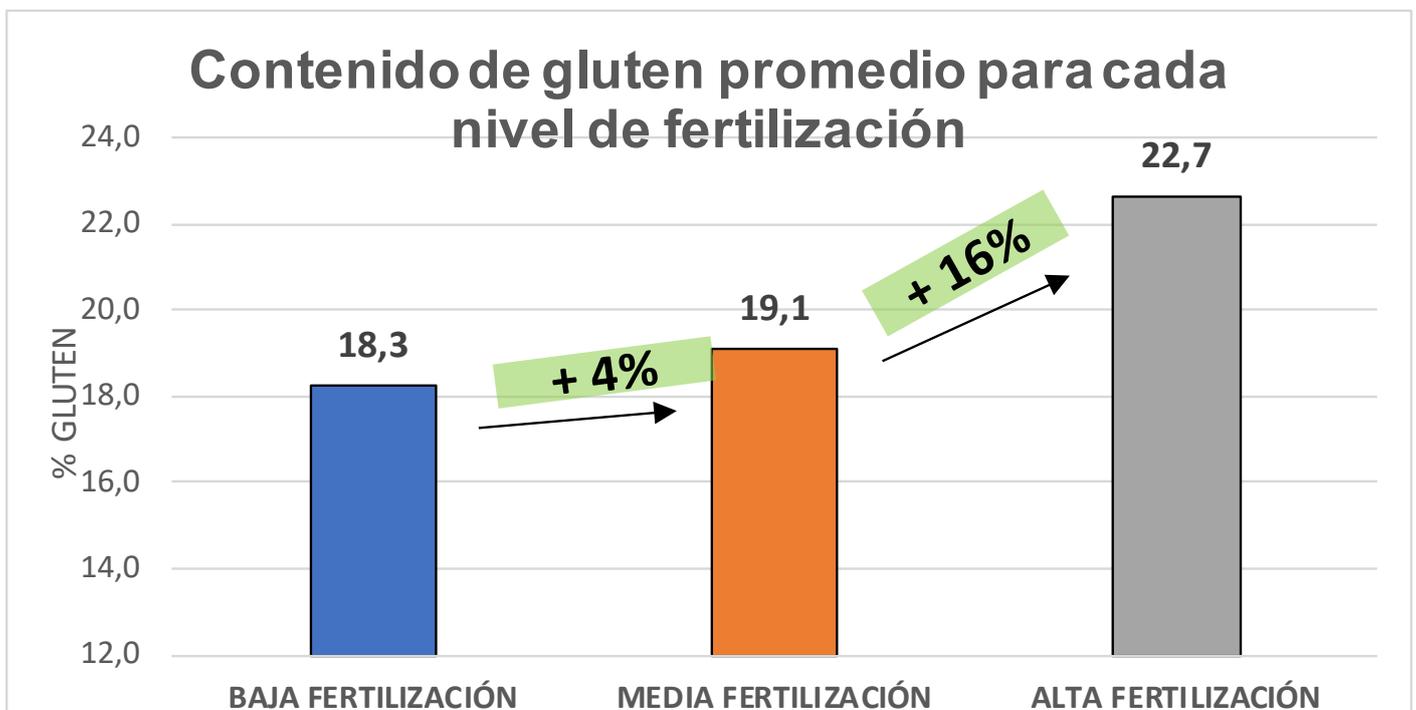


Gráfico N° 8. Valores promedio de gluten para cada nivel de fertilización.



CONCLUSIONES

- Las variedades que se destacaron por su rendimiento, en los tres niveles de fertilización, fueron las siguientes: DM Catalpa, DM Pehuen, Baguette 680 y DM Sauce.
- Si bien los datos de proteína y gluten arrojaron como generalidad valores muy bajos, hubo marcadas diferencias a nivel de materiales y para las diferentes fertilizaciones. Las variedades que se destacaron, en los tres niveles de fertilización, fueron: Klein Selenio, Klein 100 Años y ACA 360.
- A nivel de bloques, a medida que se subió el nivel de fertilización, se incrementó sostenidamente el rendimiento: al pasar del nivel bajo al medio, se incrementó el rendimiento promedio en un 12% (571 kg/ha), y al pasar del nivel medio al nivel alto, vuelve a incrementarse el rinde promedio en otro 8% (405 kg/ha). El aumento total al pasar de un nivel bajo a un nivel alto fue en promedio del 20% (976 kg/ha).
- El valor de proteína también acompañó el incremento del nivel de fertilización, con aumentos promedios del 6% y del 12%, al pasar del nivel bajo al medio, y del nivel medio al alto, respectivamente.
- Los valores de gluten mostraron un comportamiento muy similar a los de la proteína, con aumentos del 4% y del 16%, al pasar del nivel de fertilización bajo al medio, y del medio al alto, respectivamente.
- En ambos parámetros de calidad, la respuesta aumenta en forma más marcada cuando se pasa del nivel medio al alto, con respecto a cuando se pasa del nivel bajo al nivel medio.

AGRADECIMIENTOS

A la firma Trossero, Ana María y Sacavino, Osvaldo por cedernos un espacio en su establecimiento para llevar a cabo el ensayo.

A los contratistas Agroservicios Nicola y Agroensayos SRL por la predisposición demostrada a la hora de realizar las tareas de siembra y cosecha.

Al Ing. Agr. Enrique Alberione por su indispensable colaboración a la hora de determinar las enfermedades presentes y por compartir sus conocimientos desinteresadamente