



Evaluación de cultivares de trigo pan en la Región centro- sur de Córdoba y sur de Santa Fe. Campaña 2023

Masino¹, Alejandra; Alberione², Enrique; ⁹Bolatti, Federico; Chialvo², Eugenia; Conde², María Belén; Videla Mensegue³, Horacio; Gentili¹, Nicolás; Donaire², Guillermo; Genero⁴, Marcela; Alliovatti⁵, Sofía; Feresín⁵, Patricio; Mir², Leticia; Pagnan⁶, Luis; Pietrantonio⁷, Julio; Salafia³, Analía; Magra³, Sofía.

¹AER INTA Corral de Bustos; ²EEA INTA Marcos Juárez; ³AER INTA Laboulaye; ⁴AER INTA Huinca Renancó; ⁵AER INTA La Carlota; ⁶AER INTA Justiniano Posse; ⁷AER INTA Bell Ville; ⁸AER INTA Arias

E-mail: masino.alejandra@inta.gob.ar

Palabras clave: trigo pan – rendimiento – calidad - ambiente

Resumen

Desde hace 4 años las agencias de extensión rural de INTA nucleadas por la Estación Experimental Agropecuaria de INTA Marcos Juárez en la provincia de Córdoba llevan a cabo una red de ensayos comparativos de rendimiento en campo de productor (RET). Durante la campaña 2023 participaron 12 sitios de los cuales 2 de ellos no llegaron a cosecha por condiciones climáticas extremas. Los 10 sitios restantes se ubicaron abarcando la región centro este y sur de la provincia de Córdoba. El objetivo de esta red es identificar el comportamiento productivo, la estabilidad y adaptabilidad a distintas condiciones ambientales y la calidad comercial de las variedades participantes. En esta oportunidad se evaluaron 13 materiales. En todos los ambientes se realizó una caracterización agronómica que incluyó la medición de agua útil a la siembra, disponibilidad de fósforo y nitrógeno en el suelo y aporte de napa freática. Tanto la siembra, como el manejo productivo y la cosecha de los ensayos se realizaron utilizando la maquinaria del productor. Durante el ciclo del cultivo se midió el número de plantas logradas y número de espigas por m². El rendimiento en grano se obtuvo por pesada de lo cosechado y con muestras de grano se obtuvo peso de 1.000 granos, humedad (%), contenido de proteína (%) y Peso Hectolítrico.

La campaña 2023 se caracterizó por la escasez de agua útil disponible a la siembra, que en el mejor de los casos en algunos sitios no superaba el 50% de la capacidad de almacenaje a 1,5 metros de profundidad. Asimismo, si bien durante la primavera- verano retomaron las precipitaciones, las mismas no fueron gran magnitud. Por otro lado, las temperaturas durante el ciclo del cultivo fueron levemente superiores a la media de cada uno de los meses y en promedio ocurrieron 22 eventos de heladas. Esto hizo que se vean perjudicados los materiales con altos requerimientos de frío, pero también los materiales con menos sensibilidad al frío vieron acortado su ciclo debido a estas mayores temperaturas registradas.

El rendimiento promedio general del ensayo fue de 4043, 45 Kg/ha, destacándose el sitio de Justiniano Posse con un rendimiento promedio de 4946 Kg/ha y obteniéndose un valor mínimo de 1962 Kg/ha en la localidad de Serrano. De las variedades participantes se destacan ACA Fresno, Don Mario Catalpa, ACA 308, Illinois Tero y Bioceres Laurel, con rendimientos promedios superiores a la media general. Por otro lado, las variedades ACA Fresno, Don Mario Catalpa, ACA 308, Bioceres Laurel, Klein Extremo y LG Picazo mostraron alta estabilidad en los ambientes explorados. Respecto de la calidad comercial, el contenido de proteína promedio fue 11,9%, con valores máximos de 13,3% para la variedad Limagrain Moro

y mínimos 11,1% para la variedad Klein Extremo. En cuanto al peso hectolítrico, se alcanzó un valor medio de 76,7 Kg/hl con valores máximos de 80,7 Kg/ha para la variedad Baguette 750 y mínimos de 76,9 Kg/Hl para la variedad Don Mario Catalpa.

1. Introducción

El cultivo de trigo es la alternativa invernal preponderante en la región agrícola central de la Argentina, ocupando, dentro de los cultivos de grano, el tercer lugar tanto en superficie sembrada como en producción, luego de la soja y el maíz (Bolsa de Comercio de Rosario, 2023). Su inclusión en los planteos productivos se realiza no solo con el propósito de mejorar, entre otros aspectos, el balance de nutrientes del suelo y por su aporte al control de malezas difíciles, sino también por ser una alternativa que facilita el manejo financiero de las empresas. En general, los aspectos que inciden en la elección de la variedad a utilizar por parte del productor son la performance de los cultivares en cuanto al rendimiento potencial, seguido de la sanidad y calidad, tres aspectos intrínsecos del genotipo, pero con respuesta condicionada por el ambiente. Es por esto, que resulta fundamental conocer tanto la productividad como el perfil sanitario de los materiales disponibles en los distintos ambientes productivos, siendo esta una herramienta que le permita al productor reducir sus márgenes de error a la hora de elegir la variedad.

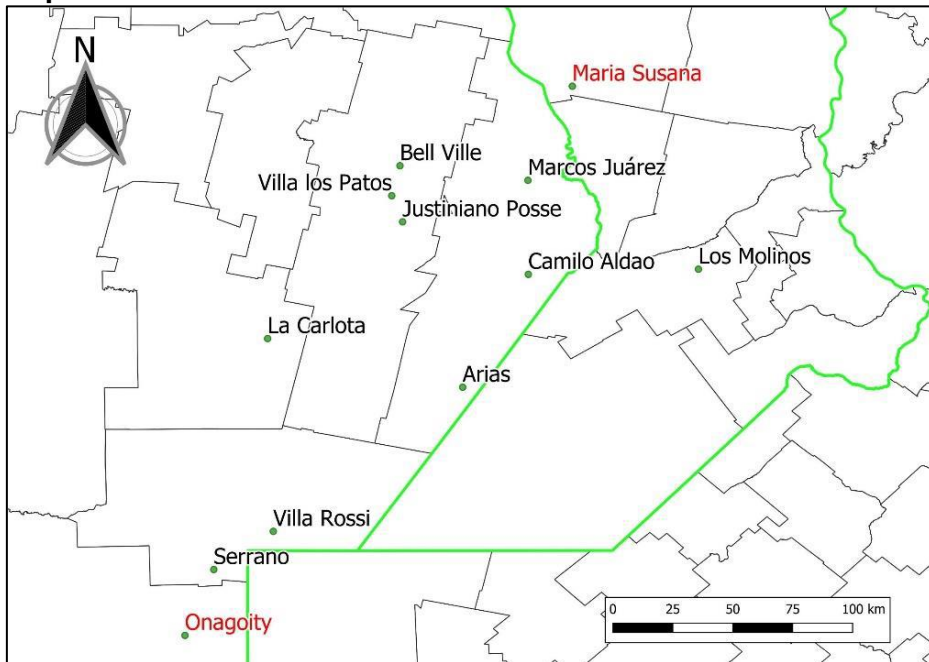
Desde hace cuatro campañas las agencias de extensión nucleadas en la EEA INTA Marcos Juárez vienen llevando a cabo una red de evaluación de variedades de trigo en la región centro-sur de Córdoba y sur de Santa Fe, con los objetivos de i) evaluar el comportamiento productivo en rendimiento, sanidad y calidad comercial (proteína y peso hectolitro) en condiciones de campo y con la tecnología que utiliza el productor y ii) identificar nuevas variedades con potencial de rinde, estabilidad y calidad a través de un manejo sustentable del sistema.

2. Materiales y Métodos

2.1. Área de estudio

Durante la campaña 2023/2024 se llevaron a cabo ensayos en campo de productor en 12 sitios, abarcando una amplia variabilidad de ambientes desde el Este, con un régimen de lluvia representativo de clima húmedo y suelos con alto potencial productivo, disminuyendo hacia el Oeste, caracterizados con un régimen de lluvias de clima subhúmedo y suelos de menor potencial. Los sitios de evaluación se ubicaron en Arias, Bell Ville, Camilo Aldao, Justiniano Posse, La Carlota, Laboulaye, Los Molinos, Marcos Juárez, María Susana, Onagoity, Serrano y Villa Rossi (Mapa 1). De los 12 sitios, los sitios María Susana y Onagoity fueron descartados debido a las condiciones climáticas extremas de la campaña.

Mapa 1. Sitios de evaluación



Los sitios en rojo fueron dados de baja para el análisis.

2.2. Mediciones de campo

Los experimentos se realizaron con el manejo agronómico del productor. En todos los sitios, el cultivo antecesor fue soja de primera. Previo a la siembra se tomaron muestras de suelo para determinación de agua útil en el perfil a 1,5m de profundidad y parámetros químicos del suelo. A continuación, se detalla las características principales de cada uno de los sitios (Cuadro 1).

Cuadro 1. Caracterización agronómica de cada sitio de experimentación.

Localidad:	Bell Ville	Camilo Aldao	Justiniano Posse	Villa Los Patos	Arias	Marcos Juárez	Villa Rossi	La Carlota	Serrano
Latitud (grados decimales):	-32,75221	-33,175277	-32,877429	-32,771071	33,280572	32°43'4.04"S	-34,34049	-33,5059836	-34,295621
Longitud (grados decimales):	-62,69419	-62,141111	-62,711389	-62,708772	62,200712	62° 4'50.31"O	-63,13971	-63,3475794	-63,784587
<u>MANEJO</u>									
Fecha de siembra:	1/6/2023	6/6/2023	30/5/2023	7/6/2023	14/6/2023	23/5/2023	7/6/2023	2/6/2023	13/6/2023
Sembradora:	Gherardi G400	Apache	Bertini	Agrometal mx 23/21	Bertini	Agrometal experimental	Agrometal	Crucianelli	Crucianelli
Densidad de siembra (kg/ha)	120	120	120	120	120	280 plts/m2	120	125	120
<u>SUELO</u>									
MO (%):	2,72	2,52	2,72	2,45	2,75	2,36	2,18	2,46	1,89
P (ppm):	15,6	5	15,6	14,5	11	35	11,4	13	11,75
S (ppm):					6,2			8,7	
N (kg/ha, 0-60 cm)	315	31	77,4	68,4	70		104	39	90
Agua útil (mm, a 1,5 m):	163,64	262	135	202			114,2	198,7	89,2
Profundidad de napa (cm):	Sin presencia	sin presencia	3,5	3,8		Sin presencia	sin presencia	2,75	sin presencia
Antecesor:	soja 1°	soja 1°	soja 1°	soja 1°	soja 1°	soja 1°	Soja 1°	soja 1°	soja 1°
<u>FERTILIZACION</u>									
Fertilización nitrogenada (kg/ha)	313	250	250	228	200 kg	90		200	200
Fuente de fertilizante nitrogenado	UREA	Urea	Urea	Urea	Urea	Sol Mix	Urea	UREA	UREA
Forma de aplicación de N:	incorporada	incorporada	Incorporado	Incorporado	Voleada	Chorreada	230	Incorporada	Incorporada
Fertilización fosforada (kg/ha):	80	95	120	120	80	100	100	130	70
Fuente de fertilizante fosforado:	MAP	MicroEssentials SZ	MicroEssentials SZ	MicroEssentials S9	Map	MicroEssentials	SFT	Microessentials SZ	MAP
Otro fertilizante:	Foliar Top zinc							Sulphurace	
Cantidad de otro fertilizante:	200 cc/ha							30 kg/ha	

En el cuadro 1 se puede observar que la fecha de siembra se distribuyó entre la última quincena de mayo, siendo la fecha más temprana el 23 de mayo en el sitio de La Carlota, y la primera quincena de junio, siendo el 14 de junio la fecha de siembra más tardía en el sitio de la localidad de Arias.

Respecto de los parámetros de suelo, éstos evidencian las diferentes calidades de los ambientes explorados. La materia orgánica varía desde 1.89% en Serrano hasta 2.75% en Arias. En cuanto al fósforo disponible, los valores van desde 5 ppm en Corral de Bustos hasta 35 ppm en Marcos Juárez, siendo en promedio para todos los sitios del ensayo, de 14,4ppm. Respecto de los valores de nitrógeno disponible, la cantidad promedio en el suelo (0-60cm) al momento de la siembra fue de 64,5 Kg/ha, siendo el contenido más bajo de 31 Kg/ha en Corral de Bustos y el más alto de 104 Kg/ha en Villa Rossi.

La fertilización nitrogenada en promedio fue de 217 Kg/ha como urea incorporada a la siembra, salvo en la localidad de Marcos Juárez donde la fuente nitrogenada utilizada fue SolMix chorreado y la localidad de Arias donde la fuente fue urea voleada. La fertilización fosforada en promedio fue de 99,5 Kg/ha.

En cuanto al contenido hídrico al momento de la siembra, el promedio se ubicó en 166 mm a 1,5 metros de profundidad, siendo el valor mínimo de 89 mm en Serrano y el valor máximo de 262 mm en Camilo Aldao. En ninguno de los sitios evaluados la napa freática se encontraba en un nivel disponible para el cultivo de trigo.

En cada ambiente se llevó a cabo un registro de las precipitaciones, temperaturas máximas y mínimas del aire y heladas. A partir de los datos meteorológicos y observaciones de campo se estimaron algunos indicadores para evaluar el comportamiento de las variedades. Asimismo, se calculó el estrés por frío como la cantidad de días por mes con temperaturas menores a 0 °C.

Se evaluaron 13 materiales cuyas características se presentan en el cuadro 2.

Cuadro 2. Variedades de trigo evaluadas y sus características agronómicas

Semillero	Variedad	Ciclo	G. Calidad
MacroSeed	MS INTA 119	Intermedio-Largo	3
MacroSeed	MS INTA 122	Largo	3
Illinois	IS TERO	Intermedio	2
Nidera	BAGUETTE 750	Intermedio	2
Nidera	BAGUETTE 620	Intermedio	2
ACA	FRESNO	Largo	2
ACA	ACA 308	Largo	3
Don Mario	DM CATALPA	Intermedio	2
Limagrain	LG MORO	Intermedio	2
Limagrain	LG PICAZO	Intermedio-corto	2
Bioceres	BIOCERES LAUREL	Intermedio-Largo	3
KLEIN	K. EXTREMO	Intermedio-Largo	3
KLEIN	K. LEYENDA	Intermedio	3

2.3. Diseño estadístico y procesamiento de datos

El diseño experimental utilizado fue en bloques completos aleatorizados (DBCA) con dos repeticiones, en macro parcelas de 300 m de largo en promedio y 7.3 m ancho variando este por la distancia entre hileras utilizada. En todos los sitios se midió densidad de plantas logradas, cantidad de espigas, rendimiento y humedad del grano de cada variedad y repetición. El rendimiento en grano se corrigió por humedad a 13.5%.

Además, se tomaron muestras de grano para el análisis de calidad (peso hectolítrico y proteína).

Las determinaciones de calidad de grano fueron realizadas por el Laboratorio de Calidad Industrial y Valor Agregado de Cereales y Oleaginosas de INTA Marcos Juárez. Los análisis de calidad comercial (proteína y humedad) se llevaron a cabo con equipo NIRT Infratec 1.241 FOSS Tecator, siendo el contenido de proteína corregido a 13,5% de humedad (Norma IRAM 15.852). El peso de mil granos se determinó mediante un contador electrónico de granos - Old Mill Company (IRAM 15.853) y el peso hectolítrico utilizando balanza Schopper Chondrometer de 1/4 de litro de capacidad haciendo la conversión a kg/hl usando tabla correspondiente. Debido a las características del año, las variedades con mayores requerimientos de frío, en algunos de los sitios evaluados no fueron posibles de ser analizados por calidad.

Los resultados de rendimiento fueron analizados mediante ANOVA y las diferencias de medias se compararon con el test LSD de Fisher con un nivel de significancia $p < 0.05$ usando el paquete estadístico Infostat (Di Rienzo et al., 2019). La estabilidad de rendimiento de las variedades se analizó a partir del test de Shukla (SAS OnDemand) donde los genotipos ubicados hacia la derecha de las barras verticales (5% y 1%) indican que esos genotipos poseen un aporte significativo a la interacción, es decir que tienen comportamientos diferentes a los esperados en algunos ambientes.

3. Resultados

3.1 Condiciones ambientales y de cultivo

Respecto de las condiciones climáticas, las perspectivas, de acuerdo a los modelos dinámicos y estadísticos, caracterizaban a la campaña 2023 como el retorno de una fase Niño hacia los meses de la primavera, a la vez que pronosticaban un invierno más benévolo, con temperaturas superiores a las normales. En el cuadro 3 se muestran las precipitaciones agrupadas según los meses de recarga, durante todo el ciclo del cultivo y para el periodo crítico y llenado de granos para cada uno de los sitios explorados. Del mismo se puede observar que, si bien las precipitaciones retornaron, dependiendo de la ubicación de los sitios, estas fueron de mayor o menor magnitud, pero en todos los casos, inferiores a las precipitaciones promedio para este periodo. Por ejemplo, para el mes de septiembre las precipitaciones rondaron los 44mm, mientras que para octubre y noviembre las precipitaciones promedio para todos los sitios fueron de 74 y 92mm respectivamente. Particularmente, las localidades de Bell Ville y Los Molinos fueron las que acumularon mayores milímetros entre los meses de junio a noviembre (293 y 278 mm, respectivamente) mientras que las localidades de La Carlota, Justiniano Posse y Villa Los Patos fueron las que menores precipitaciones acumularon durante el ciclo (217 y 227mm, respectivamente), siendo la diferencia entre las localidades de mayores precipitaciones y las de menores precipitaciones recibidas de 76,5mm.

Cuadro 3. Precipitaciones de recarga (abr-may), durante el ciclo (jun-nov), el periodo crítico y de llenado de granos (sep-oct-nov) para los sitios de experimentación.

Localidad	Precipitaciones (mm)					Total Acumulado
	abr-may	jun-nov	sep	oct	nov	
Bell Ville	51	293,5	52	106,5	104	344,5
Camilo Aldao	44	266	62	60,5	104	310
Justiniano Posse	40,6	227	44	57	97	267,6
La Carlota	32	217	26	76	89	249
Los Molinos	121	278	63	90	98	399
Marcos Juarez	39,9	223	40,9	71	84,3	262,9
Villa Rossi	45,2	245	29	109	76	290,2
Villa Los Patos	40,6	227	44	57	97	267,6
Promedio	51,9	240,4	44,1	74,4	92,2	292,3

El cuadro 4 muestra la cantidad de días con temperaturas por debajo de 0 °C (heladas agronómicas) para los meses de mayo a octubre y para cada sitio de experimentación. Del mismo se puede observar que esta campaña se caracterizó por una importante reducción en la cantidad de eventos de baja temperatura. En comparación con la campaña pasada en donde se alcanzó un promedio de más de 45 días con heladas, en la actual campaña en promedio para todos los sitios fue de 21 días, siendo Justiniano Posse la localidad con más días con heladas (30 días). Esta situación hizo que las variedades que se caracterizan por poseer un mayor requerimiento de frío, en algunos de los ambientes explorados se vean en desventaja con respecto al resto. Para este experimento, estas variedades son Baguette 750 y Ms INTA 122 que en determinados sitios no llegaron a cosecharse, por no cubrir estas necesidades de frío.

Cuadro 4. Número de días con temperaturas < 0°C durante los meses de mayo a octubre en los sitios de experimentación.

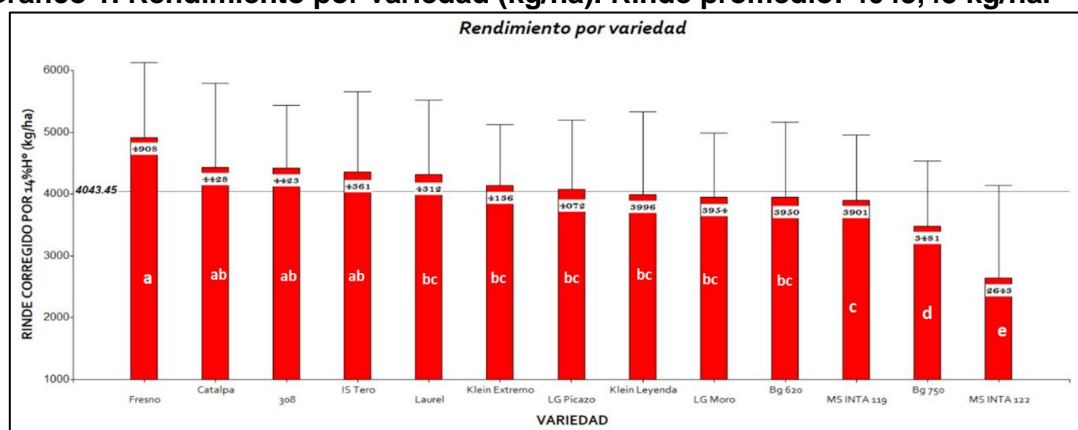
Localidad	N° días con temperaturas < 0 °C (estrés por frío)								Total
	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	
Bell Ville	0	0	9	6	5	1	1	0	22
Corral de Bustos	0	0	8	5	4	1	4	0	22
Justiniano Posse	0	4	13	5	5	1	2	0	30
La Carlota	0	0	9	7	5	0	0	0	21
Laboulaye	0	0	7	6	3	1	1	0	18
Los molinos	0	0	7	6	3	1	1		18
Marcos Juarez	0	0	7	6	3	1	1	0	18

Cabe destacar que en la madrugada del 12 de octubre, ocurrieron heladas agronómicas generalizadas en la región núcleo triguera. Para entender la gravedad que puede tener este evento, hay que tener en cuenta que el trigo para esta fecha en varios de los sitios evaluados se encontraba en pleno periodo crítico, entre hoja bandera y llenado de granos, y el trigo en estas etapas es muy sensible a estos eventos. Más aún cuando el cultivo viene soportando un intenso estrés hídrico y llega con una mala condición a este periodo en la región (GEA, 2023)

3.2. Rendimiento y estabilidad de rendimiento

El cuadro 5 muestra el rendimiento de cada una de las variedades evaluadas en cada sitio de experimentación. El rendimiento medio de todos los sitios de evaluación fue de 4043 kg/ha. Justiniano Posse fue el sitio con mayor rendimiento, con un rinde promedio obtenido de 4947 kg/ha, mientras que Serrano fue el sitio que obtuvo el menor rinde promedio (1962 kg/ha). Respecto del rendimiento obtenido por variedad, en general las variedades tuvieron un comportamiento similar entre sitios. En términos generales, las variedades que mejor comportamiento mostraron fueron ACA Fresno, Don Mario Catalpa, ACA 308, Illinois IS Tero y Bioceres Laurel, con rendimientos superiores a la media general (Gráfico 1).

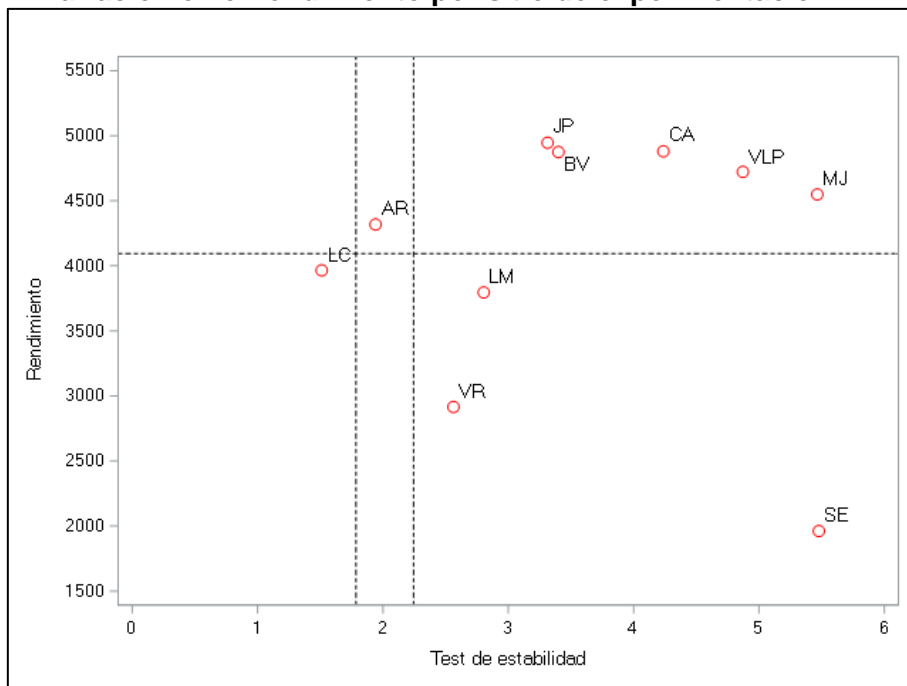
Gráfico 1. Rendimiento por variedad (kg/ha). Rinde promedio: 4043,45 kg/ha.



Letras distintas significan diferencias estadísticamente significativas para el test de LSD Fisher ($p=0,05$); DMS= 743,61. las barras negras indican el desvío estándar de cada material

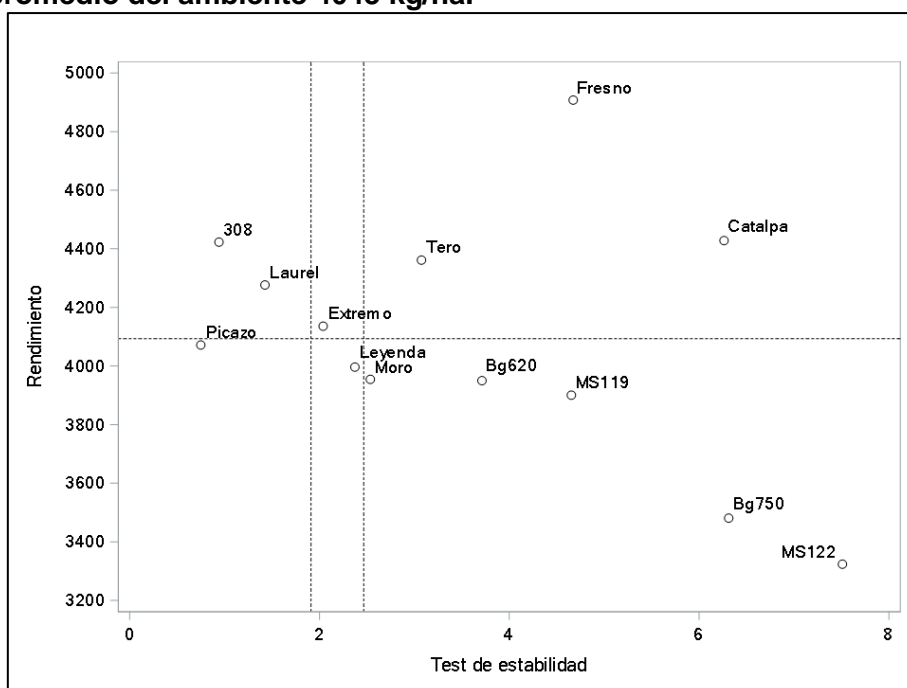
Se observó una interacción significativa genotipo - ambiente, determinado una importante variación en el rendimiento por sitio de experimentación (Gráfico 2). Los sitios ubicados al norte de los departamentos Unión y Marcos Juárez (Justiniano Posse, Villa Los Patos, Bell Ville, Camilo Aldao y Marcos Juárez) presentaron mayor estabilidad en el rendimiento y a su vez, son los sitios donde las variedades alcanzaron los mayores rendimientos. Asimismo, hubo una gran dispersión en el rendimiento por variedades, que puede observarse en el gráfico 3. Los cultivares ACA Fresno y Don Mario Catalpa fueron las que más aporte a la interacción tuvieron, seguidos del cultivar Illinois IS Tero; es decir, que su comportamiento en algunos sitios fue diferente al esperado. Estas mismas variedades son las de mayor rendimiento medio y sin diferencia estadística entre ellas (DMS 744 kg/ha). Le siguen, en cuanto a rendimiento, ACA 308, Bioceres Laurel y Klein Extremo; este grupo de variedades son consideradas estables, es decir, que su comportamiento medio fue similar en todos los sitios, lo que se puede evidenciar por ubicarse en el cuadrante superior izquierdo del grafico de estabilidad (Grafico 3). Estas variedades también alcanzaron rendimientos superiores a la media general de la red (se evidencia por ubicarse por encima de la línea horizontal del grafico que marca el rendimiento medio general). El resto de las variedades evaluadas, obtuvieron rindes menores a la media general y a su vez mostraron inestabilidad en los distintos ambientes explorados.

Gráfico 2. Variación en el rendimiento por sitio de experimentación.



AR= Arias; BV= Bell Ville; CA= Camilo Aldao; JP= Justiniano Posse; VLP= Villa Los Patos; MJ= Marcos Juárez; LM= Los Molinos; SE= Serrano; LC= La Carlota; VR= Villa Rossi

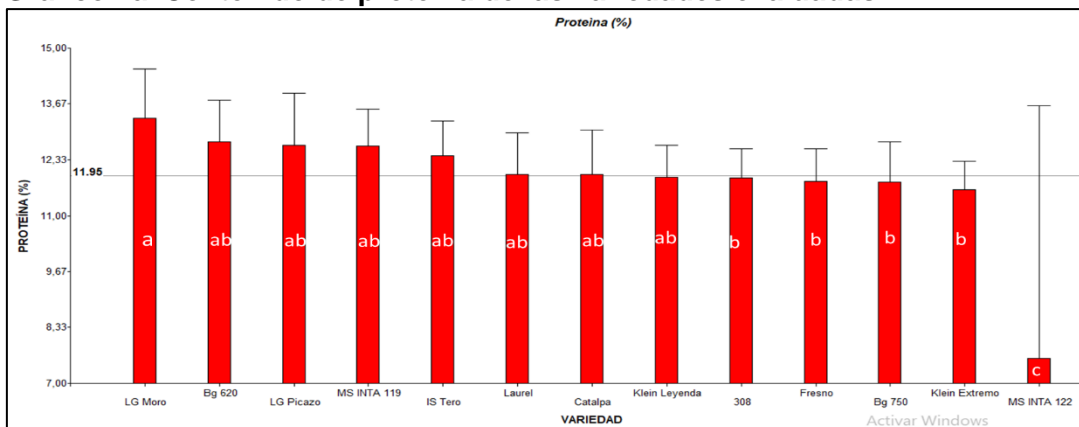
Gráfico 3. Relación genotipo - ambiente para las variedades evaluadas en la red. Rinde promedio del ambiente 4043 kg/ha.



Respecto a los parámetros de calidad, el contenido promedio de proteína fue 11,9% (7,6% a 13,3% mínimo y máximo) existiendo diferencias estadísticas significativas entre variedades (Gráfico 4a). Estos valores de proteína fueron buenos, en concordancia con los rendimientos promedio inferiores a los que normalmente pueden alcanzarse en los ambientes explorados, sobre todo en los sitios del departamento Marcos Juárez y Unión.

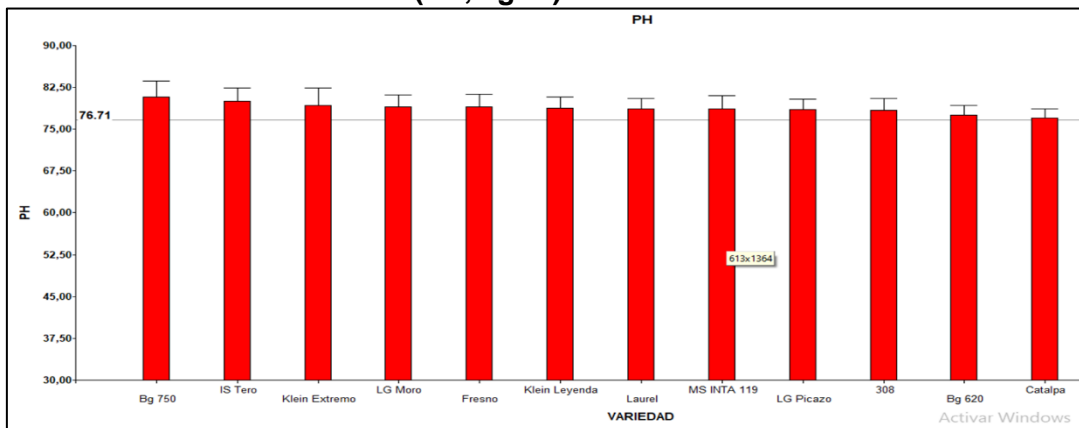
El peso hectolítico no mostró variabilidad entre variedades siendo el promedio 76,7 kg/hl, correspondiente a un grado 2 de comercialización (Gráfico 4b).

Gráfico 4a. Contenido de proteína de las variedades evaluadas



LSD Fisher $\alpha=0,05$ DMS= 1,36. Medias con una letra común no son estadísticamente significativas ($p>0,05$)

Gráfico 4b. Peso Hectolítico (PH, kg/HI)



LSD Fisher $\alpha=0,05$ DMS= 1,36. Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p>0,05$)

Cuadro 5. Rendimiento por variedad y sitio de ensayo. DE: Desvío estándar. CV (%): Coeficiente de variación.

Variedad	Localidad										Promedio	DE	CV(%)
	Arias	Bell Ville	Camilo Aldao	Justiniano Posse	La Carlota	Los Molinos	Marcos Juarez	Serrano	Villa Los Patos	Villa Rossi			
Kg/Ha													
MS INTA 119	3936,84	4664,00	4482,76	3531,90	4239,31	4001,68	4670,00	2159,47	5473,45	5098,28	4225,77	875	20,71
MS INTA 122	2782,99	3253,81	3271,04	4508,80	2518,33	0,00	0,00	2724,45	3691,40	2220,48	2497,13	1390	55,67
IS Tero	5174,95	5173,79	5655,26	5062,40	2536,50	4364,38	5950,00	2133,53	4582,40	2299,14	4293,23	1362	31,73
Bg 750	3667,09	5214,43	3047,75	4473,70	2236,85	2185,94	3660,00	1976,11	4582,40	2291,20	3333,55	1102	33,06
Bg 620	4124,52	4438,06	4640,65	5651,00	2825,50	4445,73	5070,00	1350,15	3564,15	1782,08	3789,18	1332	35,16
Fresno	4573,67	6173,46	5478,58	5169,85	2584,93	4349,72	6400,00	2412,69	5982,60	2991,30	4611,68	1422	30,83
308	4209,89	5417,12	5037,51	5297,80	2648,90	4539,44	5210,00	2462,67	5218,90	2609,45	4265,17	1161	27,21
Catalpa	4901,84	5839,24	5590,89	5415,55	2707,78	4264,75	3190,00	1842,74	5982,60	2991,30	4272,67	1414	33,09
LG Moro	4381,83	4356,17	4952,52	5176,95	2588,48	4364,38	4360,00	1462,84	3946,00	1973,00	3756,22	1216	32,36
LG Picazo	4765,36	4437,53	5075,12	5173,50	2586,75	3728,27	4740,00	1707,33	4455,10	2227,55	3889,65	1201	30,86
Laurel	4601,35	4874,37	5404,53	5186,45	2593,23	4236,71	5490,00	1556,78	4374,55	2187,28	4050,52	1347	33,24
Klein Extremo	4519,29	4438,34	5150,56	5068,05	2534,03	3543,04	4770,00	2524,06	4964,30	2482,15	3999,38	1063	26,57
Klein Leyenda	4494,95	5097,01	5658,86	4591,45	2295,73	3498,42	3860,00	1193,29	4582,45	2291,23	3756,34	1352	35,98
Promedio	4318,04	4875,18	4880,46	4946,72	2684,33	3655,57	4413,08	1962,01	4723,10	2572,65	4043,45		
DE	586	717	816	528	472	1218	1536	470	750	801			
CV (%)	14	14,70	16,71	10,60	8,40	100,00	17,71	23,98	15,87	19,02			

4. Conclusión

La campaña triguera 2023 se caracterizó por mostrar una gran variabilidad de rindes en función de variables climáticas que incidieron de manera diferencial en las distintas variedades y ambientes explorados en la red de evaluación. Entre ellos, los factores que más influyeron en la performance de los distintos materiales fueron: el contenido de humedad disponible a la siembra, las precipitaciones durante los meses primavero-estivales, la ocurrencia de temperaturas por encima de los valores habituales durante el invierno y la menor ocurrencia de heladas. Además, se produjo una helada tardía a mediados del mes de octubre que incidió de manera negativa en algunos ambientes.

El rendimiento promedio fue de 4043 Kg/Ha, con valores mínimos 1962 Kg/ha en la localidad de Serrano y máximos de 4946 Kg/ha en la localidad de Justiniano Posse. Las variedades que se destacaron fueron ACA Fresno, DM Catalpa y ACA 308 con rendimientos promedios de 4611, 4272 y 4262 Kg/ha, respectivamente. Asimismo, ACA Fresno, DM Catalpa e IS Tero fueron las variedades que mostraron mayor interacción variedad*ambiente. Estas variedades se comportaron mejor en ambientes de alto potencial de rendimiento.

Por otro lado, las variedades ACA Fresno, Don Mario Catalpa, ACA 308, Bioceres Laurel, Klein Extremo y LG Picazo mostraron alta estabilidad, con un rendimiento superior a la media. Klein Leyenda y Limagrain Moro se mostraron estables y con un rendimiento levemente inferior a la media. Baguette 620, MS INTA 119, Baguette 750 y MS INTA 122 obtuvieron rindes inferiores a la media general y además fueron los menos estables en los ambientes explorados.

En cuanto a los parámetros de calidad, el contenido de proteína promedio fue 11,9%, con valores máximos de 13,3% para la variedad Limagrain Moro y 11,1% para la variedad Klein Extremo. Respecto del peso hectolitrito, se alcanzó un valor medio de 76,7 Kg/hl con valores máximos de 80,7 Kg/ha para la variedad Baguette 750 y mínimos de 76,9 Kg/Hl para la variedad Don Mario Catalpa.

5. Agradecimientos

Queremos agradecer la colaboración de las empresas semilleras que confiaron en esta Red de Evaluación (Macroseed, Klein, Nidera, ACA, Don Mario, Illinois, Limagrain y Bioceres). A los productores que permitieron la realización de los ensayos en forma conjunta con nuestra institución, en Corral de Bustos (Mauricio Pesaresi-Coop. Unión de Leones Suc. Camilo Aldao-, Familia Pignochino), Justiniano Posse (Cooperativa Agrícola Ganadera de Justiniano Posse Limitada y Cooperativa Agropecuaria Unión de J. Posse), La Carlota (Marcelo y Oscar Picco), Laboulaye (Alejandro Alzari, Karen Orihuela, Martin Gestoso y Sergio Funes), Marcos Juárez (Grupo de Mejoramiento de Trigo, INTA EEA Marcos Juárez), Los Molinos (Pablo Boixadera), María Susana (Mauricio Kunicic y Hernán Federighi), Sahara (Ing. Agr. Pablo Calviño) y de Cavanagh (Dario Lapianna). A los técnicos de las AER Arias, Bell Ville, Corral de Bustos, Justiniano Posse, Huinca Renancó, Laboulaye, La Carlota, EEA Marcos Juárez.

6. Bibliografía

Abbate P., Andrade F. y Culot J. (1994), Determinación del rendimiento de trigo. Boletín, técnico n°133. INTA EEA Balcarce, Argentina.

Bolsa de Comercio de Rosario (2023). Informativo semanal Mercados. El aporte fundamental del trigo a la economía argentina. 24 de noviembre de 2023

Fraschina J. (2017), EEA INTA Marcos Juárez. Manual del cultivo de trigo. IPNI. International Plant Nutrition Institute. Octubre 2017. Capítulo X: Manejo del cultivo de trigo en distintas regiones. a. Pampeana central. Página 123.

GEA (2023). Guía Estratégica para el Agro: Informe semanal zona núcleo, semana del 12 de octubre de 2023 –Nº836-Año XIV. Bolsa de Comercio de Rosario

Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina URL <http://www.infostat.com.ar> Di Rienzo J.A., Casanoves F., Balzarini M.G., González L., Tablada M., Robledo C.W. InfoStat versión 2020. Centro de Transferencia InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL <http://www.infostat.com.ar>

Masino A., et. al (2022) Comportamiento agronómico de variedades de trigo en la Región Centro – Sur de Córdoba y Sur de Santa Fe. Campaña 2022.
https://repositorio.inta.gob.ar/bitstream/handle/20.500.12123/14556/INTA_CRCordoba_EEAMarcosJuarez_Masino_A_Comportamiento_agronomico_variedades_trigo.

SAS OnDemand. https://www.sas.com/es_ar/software/on-demand-for-academics.html

Satorre, E. (2010), Producción de granos. Bases funcionales para su manejo, Buenos Aires, Facultad de Agronomía Universidad de Buenos Aires.

Videla Mensague (2021). Comportamiento agronómico de variedades de trigo en la Región Centro – Sur de Córdoba y Sur de Santa Fe. Campaña 2021.
https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_iat_trigo22mj_1.pdf