



Trigo pan: comportamiento agronómico y calidad comercial de la Red de cultivares comerciales en el centro-sur de Santa Fe. Campaña 2022-23.

Manlla, A.¹; Sanmarti, N.¹; Almada, G.²; Boero, L.³; Calcha, J.³; Casasola, E.⁴; Magnano, L.¹; Malmantile, A.⁵; Méndez, J.⁶; Esteban, C.⁶; Ibarlucea, J.⁷; Jancovick, V.⁴

1 INTA EEA Oliveros - 2 INTA AER Carlos Pellegrini - 3 INTA AER Gálvez - 4 INTA AER Casilda - 5 INTA AER Venado Tuerto - 6 INTA AER Totoras - 7 INTA AER Roldán

 Palabras clave: trigo, Red, cultivares.

Introducción

Desde hace 24 años, la Estación Experimental Agropecuaria (EEA) INTA Oliveros y sus Agencias de Extensión Rural (AER), viene realizando en su área de influencia, una Red de ensayos en lotes de productores, de cultivares comerciales de distintos criaderos. Se gestiona en forma conjunta, además, con las Agencias de Extensión Rural INTA del Gálvez y Carlos Pellegrini, unidades que dependen de la Estación Experimental Agropecuaria de Rafaela.

Estos ensayos se realizan en macro parcelas excepto en la localidad de Oliveros que fueron en microparcels. Los cultivares participantes se agruparon según su precocidad en dos grupos: ciclo largo e intermedio y ciclo corto.

Objetivos

Conocer el comportamiento de los cultivares comerciales de trigo pan (rendimiento, estabilidad, respuesta al ambiente, sanidad y calidad comercial), en condiciones de secano.

Informar a los productores y profesionales que producen trigo en los sistemas agrícolas predominantes del centro - sur de la provincia de Santa Fe.

Resultados

Los rendimientos en grano obtenidos entre las diferentes localidades, según grupo de precocidad, fueron contrastantes como se muestra en la Tabla 1.

Las localidades con mayor rendimiento promedio y que superaron ampliamente a la media regional en ambos grupos de precocidad, fueron: Landeta y Oliveros. Totoras obtuvo un rendimiento por encima

T1 Tabla 1. Rendimiento promedio (kg ha⁻¹) e índice de ponderación según localidad y grupo de precocidad. Campaña 2022.

LOCALIDAD	TOTORAS	CASILDA	SAN EDUARDO	SAN CARLOS SUR	LANDETA	OLIVEROS	PUJATO	Promedio Región
Ciclo Largo e Intermedio	3614	2469	1475	2964	4857	3554	2787	3112
Índice Ponderado (%)	116	79	47	95	156	114	90	100
Ciclo Corto	2602	2022	1547	3152	4483	4089	S/D	2997
Índice Ponderado (%)	87	67	52	105	150	136	0	100



de la media en los ciclos largos e intermedios y San Carlos sur en los ciclos cortos.

Estas diferencias observadas entre las localidades evaluadas se debieron, fundamentalmente, a las condiciones meteorológicas.

A continuación, se detallan las características, comentarios y análisis de los resultados obtenidos en el sitio experimental de la Estación Experimental Agropecuaria INTA Oliveros.

Localidad Oliveros, Departamento Iriondo. EEA INTA Oliveros

Autores: Manlla, A.; Echaguibel, N.

Área de Investigación en Producción Vegetal. EEA Oliveros INTA.

Materiales y Métodos

La evaluación de los cultivares se llevó a cabo en la EEA INTA Oliveros, sur de Santa Fe (32°34' 34" S- 60°52'10" W, II) durante la campaña de invierno del 2022. Los dos ensayos Comparativos de rendimiento (ECR) uno con cultivares de ciclo largo e intermedio y otro con cultivares de ciclo corto fueron sembrados sobre un suelo Argiudol Típico serie Maciel (franco arcillo-limoso) con más de 40 años de historia agrícola. Las fechas de siembra de ambos ciclos fueron realizadas el 02/06 y 01/07/2022, con una sembradora experimental de 7 surcos distanciados a 0,20 m

El barbecho se realizó el día 20/05/22 con 2.5 l ha⁻¹ glifosato + 120 cc ha⁻¹ sumisoya + 0,5l ha⁻¹ aceite metilado y el 11/08/22 se realizó una segunda aplicación de herbicidas en postemergencia con 7 g ha⁻¹ metsulfurón + 120cc ha⁻¹ banvel (dicamba). El cultivo antecesor fue soja de primera.

A la siembra, todos los tratamientos fueron fertilizados con 50 kg ha⁻¹ de DAP (Fosforo Diamónico) y en el estadio vegetativo (inicio de macollaje; DC 2,1 en escala de Zadock 21/07/22) se fertilizo con 210 kg ha⁻¹ urea (fuente nitrogenada) para que no fuera limitante.

Las variedades comerciales participantes fueron 12 de ciclo largo e intermedio y 13 de ciclo corto. El diseño de los experimentos fue en bloques completos al azar con 3 repeticiones y el tamaño de la parcela experimental fue de 9,1 m².

Los resultados del análisis químico del suelo se muestran en la Tabla 2. Se puede observar que se trata de un suelo de mediana a baja fertilidad de capacidad de uso I, representativo del área, el nivel de Fósforo (P) promedio es de medio a bajo; el de N-NO₃ es bajo y el pH es ligeramente ácido.

T2 Tabla 2. Análisis químico del suelo de 0 a 20 cm de profundidad. Oliveros 2022

Prof suelo (cm)	N-NO (ppm)	P (ppm)	% MO	P:H en agua 1:25
0-20	42	13	2.56	6,07

La cosecha se realizó con una cosechadora experimental de parcelas (se cosecharon 6 surcos), sobre una superficie de 7,5 m² por parcela.

Se calcularon los rendimientos (kg ha⁻¹) corregidos al 14 % de humedad, el peso de mil granos (g) y números de granos por unidad de superficie

El análisis estadístico se realizó con el software Infostat. (2017), y la diferencia de medias se hizo con el Test de Diferencia Mínimas al 5%.

Resultados

Caracterización del ambiente climático 2022 Oliveros.

La siembra del experimento en red se hizo con buenas condiciones de humedad en el suelo por la recarga de los perfiles durante los meses de marzo y abril. De acuerdo al registro climático de la estación meteorológica del INTA Oliveros, las precipitaciones acumuladas en los meses desde junio a noviembre fueron de 112 mm. Esto representó un 70 % menos respecto de la serie histórica de la zona para el periodo mencionado. En la figura 1, se puede observar que, el cultivo estaba estresado debido a la sequía presente en la zona. Sin embargo, las precipitaciones de principios de septiembre y octubre fueron claves para lograr un rendimiento promedio aceptable en Oliveros.

Las temperaturas mínimas estuvieron por debajo del promedio histórico de la serie durante los meses de junio a octubre. El efecto de heladas en esta campaña no afectó en forma significativa al cultivo de trigo de ambos ciclos de madurez en pasto.

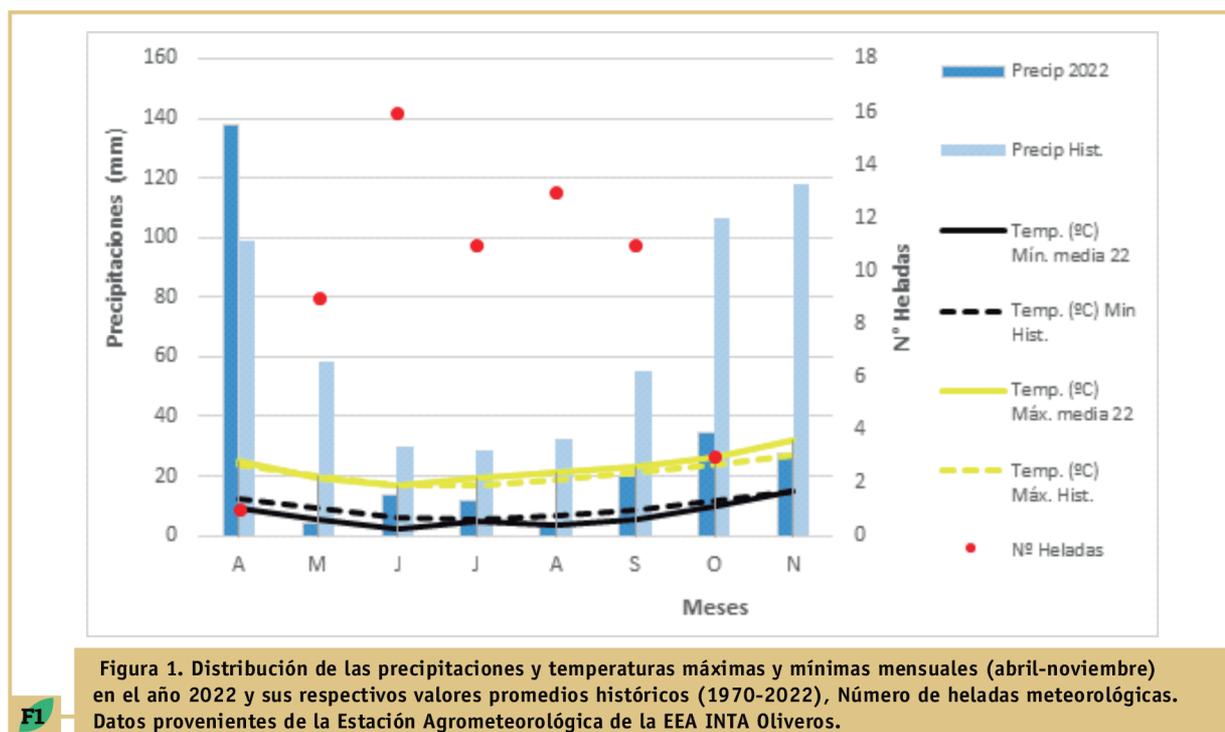


Figura 1. Distribución de las precipitaciones y temperaturas máximas y mínimas mensuales (abril-noviembre) en el año 2022 y sus respectivos valores promedios históricos (1970-2022), Número de heladas meteorológicas. Datos provenientes de la Estación Agrometeorológica de la EEA INTA Oliveros.

F1

En tanto que las máximas fueron superiores entre 2.2 y 4.8°C respecto al promedio histórico en todo el ciclo del cultivo (Figura 1).

Cabe destacar que en el mes de octubre hubo 10 días de temperaturas por encima de los 30°C.

En esta campaña, por efecto de la sequía durante el ciclo del cultivo hubo baja incidencia de las enfermedades foliares frecuentes en el trigo.

Rendimiento

En las Tablas 3 y 4 se presentan a modo de resumen el promedio del rendimiento, peso de mil granos y peso Hectolitrico de ambos grupos de precocidad del sitio Oliveros.

El rendimiento promedio de los cultivares de ciclo largo e intermedio fue de 3554 kg ha⁻¹ (Tabla 3). Entre variedades, las de mayor rendimiento fue Basilio con 4163 kg ha⁻¹, diferenciándose significativamente de un grupo de variedades que superaron a la media del experimento: Cedro, Sy 109, Fresno, Laurel, ACA 308, MS INTA 119, DM Catalpa, Buck Pacifico y Bag 620.

El Peso de mil granos promedio de los ciclos largos e intermedio fue de 32.2 g, con valores desde 29.2 g. en la variedad Laurel, considerado un peso

bajo a 35.7 g. en ACA 308 de buen peso de mil granos. (Tabla 3).

El rendimiento promedio de los ciclos cortos en Oliveros fue de 4089 kg ha⁻¹ (Tabla 4). Las variedades que se destacaron por encima del promedio y no hubo diferencias significativas entre ellas fueron Fulgor, IS Canario, DM Aromo, Ginkgo, ACA 916, ACA 604, 920 y Buck Saeta.

El peso promedio de mil semillas el ensayo en los cultivares de ciclo cortos fue de 33.6 g (Tabla 4), variando de 30.5 a 37g.

En líneas generales, el peso Hectolitrico promedio para los cultivares de ciclo largo e intermedio fue de 71.6 Kg HI⁻¹, no superando el valor mínimo según la norma de comercialización de trigo pan (Nº XX) que es mayor a 73 kg HI⁻¹, correspondiente al Grado 3. (Tabla 3)

En los ciclos cortos, el peso Hectolitrico promedio fue de 74.6 kg HI⁻¹, variando de 71.4 a 79.4 kg HI⁻¹ (Tabla 4). Es de destacar que el cultivar Buck Fulgor fue la variedad con el mayor valor de este parámetro de calidad y que corresponde al peso Hectolitrico de un grupo de calidad 1, según la norma de comercialización de trigo (>79).



T3

Tabla 3. Rendimiento promedio (kg ha⁻¹), Peso de mil granos (PMG) y Peso Hectolitrico (P:H) de los cultivares de Ciclo Largo e Intermedios y su significancia estadística. Oliveros, campaña 2022.

EMPRESA	VARIEDAD	RTO (kg ha ⁻¹)		PMG (g.)	P:H (kg HI ⁻¹)
Macroseed	MS INTA 119	3795	B	33,5	72,9
Bioceres	LAUREL	3632	BC	29,2	73,2
DonMario	DM CATALPA	3609	BC	33,2	69
Buck	BUCK PACIFICO	3630	BC	34,7	73,9
ACA	FRESNO	3572	BCD	38	73,5
Nidera	BAG 620	3780	B	33,3	74,7
GDM	IS Tero	3352	CD	31,5	70,3
ACA	ACA 308	3761	B	35,7	70,6
Buck	SY 109	3250	B	30,5	71
ACA	CEDRO	3792	B	33,7	68
Bioceres	BASILIO	4163	A	31,8	72,7
GDM	NEO 50T23	2309	E	33,5	69,7
PROMEDIO		3554		33,2	71,6
DMS		355,6			
CV %		5,9			

Las medias seguidas por una misma letra no difieren significativamente. Test LDS al 5%

T4

Tabla 4. Rendimiento promedio (kg ha⁻¹), Peso de mil granos (PMG) y Peso Hectolitrico (P:H) de los cultivares de Ciclo Cortos y su significancia estadística. Oliveros, campaña 2022.

EMPRESA	VAR	RTO (kg ha ⁻¹)		PMG (g.)	P:H (kg HI ⁻¹)
GDM	IS CANARIO	4406	AB	30,5	71,9
ACA	ACA 604	4373	AB	32,5	76,2
Nidera	Bag 525	3955	CDE	32	73,3
Buck	Saeta	4244	BCD	34,7	74,2
DonMario	Aromo	4464	AB	32,7	73,4
ACA	ACA 920	4340	ABC	35,2	76,4
Macroseed	MS INTA 817	3451	EF	37	71,4
ACA	ACA 917	4391	AB	35,3	74,6
Bioceres	Ginkgo	4300	ABCD	36	76,7
GDM	NEO 30T23	3917	DE	33,2	73,2
Buck	Colihue	3760	EF	35,8	75,3
Buck	Fulgor	3760	A	32	79,4
Nidera	Bag 450	3800	EF	30,5	74,6
PROMEDIO		4089		33,6	74,6
DMS		391,5			
CV %		5,6			

Las medias seguidas por una misma letra no difieren significativamente. Test LDS al 5%



Resultados en Red

La Red de trigo pan en el centro sur de Santa Fe, campaña 2022 abarcó 7 sitios: Totoras, Casilda, San Eduardo, San Carlos Sud, Landeta y Pujato (incluido Oliveros, antes descripto). Estos experimentos se realizaron en campo de productores, en macroparcelas con dos repeticiones, bajo el manejo tecnológico que realiza el productor. En esta campaña las em-

presas semilleras que participaron de la red fueron: Nidera, Buck; Macroseed, Bioceres y el grupo GDM (Illinois, Neogen y Don Mario).

A continuación, en la Tabla 5 se detallan las características generales de los ambientes evaluados en red y las precipitaciones acumuladas de cada uno durante el ciclo del cultivo de trigo. Se aclara que el sitio Pujato no pudo sembrar las variedades de ciclo corto, debido a la falta de precipitaciones, siendo

T5 Tabla 5. Características de los 7 ambientes de la Red de Trigo pan del Centro Sur de Santa Fe. Campaña 2022

SITIOS	TOTORAS	CASILDA	SAN EDUARDO	SAN CARLOS SUD	LANDETA	OLIVEROS	PUJATO
Fecha de siembra ciclo largo e intermedio	10/06/2022	02/06/2022	30/05/2022	02/06/2022	04/06/2022	02/06/2022	17/06/2022
Fecha de siembra ciclo corto	24/06/2022	30/06/2022	24/06/2022	01/07/2022	22/06/2022	01/07/2022	S/D
Fecha de cosecha	25/11/2022	24/11/2022	25/11/2022	24/11/2022	01/12/2022	23/11/2022	29/11/2022
Tipo y serie de suelo	Argiudol Típico Serie Clason	Argiudol Típico Serie Peirano	Hapludol Típico Serie Santa Isabel	Argiudol Típico Serie Esperanza	Argiudol Típico Serie Landeta	Argiudol Típico Serie Maciel	Argiudol Típico Serie Peirano
Cultivo antecesor	Soja 1°	Soja 1°	Maiz 1°	Soja 1°	Soja 1°	Soja 1°	Soja 1°
Precipitaciones acumuladas 2022 (mm) (mayo-noviembre)	135	131,40	129,50	164,00	167,00	116,30	47,50

T6 Tabla 6. Rendimientos de las variedades de ciclo Largo e Intermedio de la Red de Trigo Pan del Centro Sur de Santa Fe. Campaña 2022.

	LOCALIDADES							PROMEDIO
	TOTORAS	CASILDA	SAN EDUARDO	SAN CARLOS SUR	LANDETA	OLIVEROS	PUJATO	
Fecha sbra.	10/6/2022	2/6/2022	30/5/2022	2/6/2022	4/6/2022	2/6/2022	17/6/2022	
Variedad	Rto kg ha ⁻¹							
Fresno	3330	2550	1738	3597	5716	3572	2743	3321
Laurel	4064	2827	1271		4553	3632		3269
ACA 308	3506	2365	1375	3302	5693	3761	2742	3249
MS INTA 119	3521	2830	1685	3004	5113	3795	2743	3242
DM Catalpa	3338	2824	1744	3174	4842	3609	2971	3215
Cedro	3189	2175	1260	3170	5794	3792	2571	3136
ISTero	3341	2514	1337	3012	5479	3352	2914	3136
Pacífico	3902	2718	1333	2738	4509	3630	2743	3082
Bag 620	4185	2528	1640	2584	3840	3780	2857	3059
Basilio	3281	2116	1477	2961	4473	4163	2914	3055
Sy 109	3992	2202	1299	2786	4139	3250	2829	2928
Neo 50T23	3721	1984	1542	2280	4133	2309	2629	2657
PROMEDIO POR LOCALIDAD	3614	2469	1475	2964	4857	3554	2787	3112
DMS (kg ha ⁻¹)	357	274,4	162,5	376,7	698,1	355,6	247,6	
CV %	4,2	5,05	5,01	5,7	6,5	5,9	4,01	

Variedades ordenadas de mayor a menor Rendimiento por la columna promedio (ULTIMA)



el ambiente con menor cantidad de precipitaciones acumuladas desde mayo a noviembre del 2022.

En la Tabla 6, se presentan los resultados de rendimientos promedios de los 7 ambientes. Se observa que el rendimiento promedio de la Red de trigo pan en los ciclos Largos e intermedios fue de 3112 kg ha⁻¹, con variaciones importantes entre los ambientes, destacándose por encima de la media general a los sitios de Tototas, San Carlos Sud, Landeta y Oliveros. Entre las variedades con mayores rendimientos fueron Fresno, Laurel, ACA 308, MS INTA 119, Catalpa, Cedro e IS Tero.

En tanto que, en los ciclos cortos el rendimiento promedio general fue de 2997 kg ha⁻¹ (tabla 7). Los mejores ambientes fueron Oliveros, San Carlos Sud y Landeta con rendimientos entre 3152 a 4483 kg ha⁻¹. Respecto a las variedades que superaron a la media

general fueron: Bag 525, Ginkgo, IS Canario, Colihue, Aromo, Saeta, ACA 917, 920 y 604.

Agradecimientos

Se agradece al personal de apoyo del grupo de Manejo de cultivos, suelo y agua: Leandro Martarello, Edgardo Gómez, Ramon Ynfante, Pablo Marietan, Ariel Marietan, Ariel Insaurraldi y Luciano Berón por el compromiso en la realización de las tareas. A los semilleros por su apoyo para la realización de esta red y a los productores y cooperativas que colaboraron en los ensayos.

Bibliografía

Di Rienzo J., Casanoves F., Balzarini M., Gonzalez L., Tablada M., Robledo C. InfoStat versión 2017. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL <http://www.infostat.com.ar>.

Zadoks J.C., T.T. Chang y C.F. Konzak. 1974. A decimal code for the growth stages of cereals. Weed Research 14, 415 – 421.

17

Tabla 7. Rendimientos de las variedades de ciclo Corto de la Red de Trigo Pan del Centro Sur de Santa Fe. Campaña 2022.

	LOCALIDADES						PROMEDIO
	TOTORAS	CASILDA	SAN EDUARDO	SAN CARLOS SUR	LANDETA	OLIVEROS	
	24/6/2022	30/6/2022	24/6/2022	1/7/2022	22/6/2022	1/7/2022	
Variedad	RTO (kg ha ⁻¹)	Rto kg ha ⁻¹					
Bag 525	3018	2217	1635	3211	5318	3955	3226
Ginkgo	2763	1887	1700	3709	4920	4300	3213
IS Canario	3190	2750	1429	3093	4313	4406	3197
Colihue	3306	1723	1609	3294	5337	3760	3172
Aromo	3205	2097	1449	3186	4403	4464	3134
Saeta		2133	1480	2952	4421	4244	3046
ACA 917	2682	1916	1611	3142	4487	4391	3038
ACA 604	2347	2274	1535	2881	4714	4373	3021
ACA 920	2893	2051	1500	2964	4367	4340	3019
NEO 30T23	2306	1887	1487	3199	4058	3917	2809
Bag 450	2005	1675	1580	3200	4156	3800	2736
Fulgor	2060	1694	1571	3157	4155	3760	2733
MS INTA 817	2149	1986	1527	2992	3625	3451	2622
PROMEDIO POR LOCALIDAD	2602	2022	1547	3152	4483	4089	2997
DMS (kg ha ⁻¹)	543,9	344,5	88,1	405,6	408,4	391,5	
CV %	8,6	7,8	2,6	5,9	3,6	5,6	

Variedades ordenadas de mayor a menor Rendimiento por la columna promedio (ULTIMA)