



"Ing. Agr. Walter Kugler"

Grupo Trigo

Red de ensayos comparativos de cultivares de trigo pan (RET-INASE): Resultados obtenidos en INTA Pergamino, durante la campaña 2019/20

*Juan J. Lanzillotta e *Ignacio I. Terrile
Marzo 2020

INTRODUCCIÓN

El trigo ocupa anualmente un lugar muy importante en las rotaciones de cultivos agrícolas y agrícolas ganaderos en toda la región pampeana y extrapampeana argentina.

En la campaña 2019, el cultivo de trigo ocupó a nivel nacional 6,6 millones de ha sembradas, un 6,5% por encima de la superficie de la campaña anterior y 23,3% superior a los últimos 5 años. El volumen finalmente recolectado se ubicó en las 18,8 M Tn, marcando una disminución de -1,1 % en comparación a la campaña 2018/19. Este volumen surge de registrar un rendimiento a cosecha promedio de 29,2 qq/ha a nivel nacional, un 5,2 % menor al ciclo previo (Bolsa de Cereales de Buenos Aires, 2020)

El objetivo del presente trabajo es informar los resultados de los ensayos de evaluación de cultivares de trigo pan con y sin aplicación de fungicida foliar, conducidos durante la campaña agrícola 2019/20, en la Estación Experimental Agropecuaria "Ing. Agr. Walter Kugler" (INTA Pergamino), en la Subregión triguera II Norte.

Estos ensayos forman parte de la "Red Nacional de Ensayos Comparativos de Cultivares de Trigo pan" (RET), coordinada por el Instituto Nacional de Semillas (INASE), dependiente del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la República Argentina.

MATERIALES Y MÉTODOS

Manejo del cultivo

El suelo fue un Argiudol Típico (USDA Taxonomy), Serie Pergamino. El cultivo antecesor fue soja de primera. Los cultivares evaluados se distribuyeron en cuatro épocas de siembra; la asignación de los cultivares a las épocas de siembra fue a elección del respectivo criadero de acuerdo al protocolo de la RET. Las fechas de siembra de cada época y las densidades de semilla utilizadas se presentan en la tabla 1. El tamaño de las parcelas sembradas fue de siete surcos de ancho, distanciados 0.20 m y 5.0 m de largo.

Tabla 1. Detalles de manejo de cada época de siembra de la RET-INASE en INTA Pergamino, durante la campaña 2019

Evento	1°FS	2°FS	3°FS	4°FS
Cultivares evaluados	32	40	37	26
Fecha de siembra	05/06/2019	29/06/2019	06/07/2019	16/07/2019
Fecha de emergencia	14/06/2019	15/07/2019	22/07/2019	02/08/2019
Densidad (pl/m ²)	250	280	300	350
Fecha de cosecha	02/12/2019	05/12/2019	05/12/2019	06/12/2019

Los ensayos se condujeron sin riego. A la siembra se aplicó fósforo como fosfato monoamónico (MAP) y la aplicación de nitrógeno se dividió en 2 momentos: al inicio del macollaje y al inicio de encañazón, como urea, en cobertura total. La cantidad total de nitrógeno aplicada fue calculada para satisfacer los requerimientos de un cultivo de trigo con rendimiento de 6000 kg/ha, mientras que la cantidad de fósforo aplicada correspondió a la reposición del fósforo exportado por el cultivo.

Las malezas fueron controladas en presiembra mediante una mezcla de Glifosato 62%, Dicamba 58%, Clorsulfurón 62,5% y Metsulfuron metil 12,5%, en dosis comercial. Las enfermedades fueron controladas con fungicida por medio de una mezcla comercial de un triazol y una estrobilurina, en dos oportunidades. A fin de reducir el efecto de la variación normal de estados de desarrollo entre cultivares sobre el control de enfermedades, se realizaron dos aplicaciones de fungicida, una cuando el estado promedio de los cultivares era hoja bandera expandida y otra cuando el estado promedio era fines de espigazón.

La siembra se realizó en forma mecánica bajo el sistema de siembra directa con una sembradora experimental de siete surcos separados a 0,20 m con cono distribuidor. La semilla utilizada de cada variedad se encontraba tratada con fungicida previamente por el criadero del cual provenía.

La cosecha de grano se realizó entre el 2 y 6 de diciembre, cuando los materiales evaluados se encontraban en madurez de cosecha, mediante una cosechadora experimental de parcelas (Wintersteiger).

Variables observadas

Se consideró que el cultivo emergió cuando el promedio de las plantas de cada parcela tenía 2 cm de la primera hoja sobre la superficie del suelo (aprox. estado Z10, según la escala de Zadoks *et al* 1974).

La fecha de espigazón registrada correspondió al momento en que visualmente se estimó que el 50% de la parcela se encontraban con la mitad de la espiga emergida (estado Z55), ésta posteriormente fue referenciada a días desde la emergencia de cada variedad hasta que la misma llega a Z55.

El rendimiento se obtuvo a partir del peso de la parcela experimental, en sus tres repeticiones, posteriormente corregido a un 13,5% de humedad. El peso hectolítrico se midió con una balanza Schopper y el peso de mil semillas fue determinado mediante contador automático y posterior pesaje.

Diseño experimental

Dentro de cada época de siembra, el nivel de fungicida constituyó un experimento independiente con los cultivares (tratamientos) dispuestos en un diseño en bloques completos aleatorizados, con tres repeticiones.

Se realizaron análisis de variancia (ANAVA) y test de comparación de medias LSD de Fisher (0,05), para la variable rendimiento, tanto sin fungicida como con fungicida, en Kg/ha, utilizando el software estadístico InfoStat (Di Rienzo *et al.*, 2015). Cuando se detectaron diferencias significativas entre las medias de los tratamientos, éstas se compararon por el método de la diferencia mínima significativa (DMS). Adicionalmente,

para estas mismas variables se calculó el coeficiente de variación porcentual (CV%) como el cociente entre el error experimental y la media general del experimento. Además, el rendimiento obtenido de cada cultivar con y sin fungicida (CF-SF) se expresó como rendimiento relativo (RR) a la media del ensayo correspondiente (ej: RRCF%).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El cultivo se inició con muy buena disponibilidad de agua en el perfil del suelo, gracias a las precipitaciones de otoño, aunque hacia el fines de este periodo, más precisamente a mediados del mes de junio, los excesos demoraron las fechas de siembras intermedias. Luego en los meses de julio, agosto y septiembre las precipitaciones fueron escasas, además se sucedieron frecuentes heladas. Hacia octubre y noviembre las precipitaciones si bien ocurren, el cultivo se encuentra en máxima demanda y resultan insuficientes. Las temperaturas medias, durante el ciclo del cultivo fueron cercanas al promedio histórico, aunque con un mes de noviembre levemente más cálido (tabla 2). Estas condiciones se tradujeron en una cosecha levemente anticipada en relación a años anteriores, aunque con buenos resultados.

Tabla 2: Variables climáticas registradas en la EEA INTA Pergamino durante el año 2019 y valor histórico.

Variable/Mes	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Temperatura media (°C)	23,2	21,6	18,9	17,4	13,9	12,3	9,3	11,0	13,2	16,5	21,7	22,4
Temperatura media (°C) (histórico 1967-2018)	23,3	22,1	20,2	16,8	13,5	10,1	9,8	11,2	13,5	16,5	19,5	22,3
Precipitaciones (mm)	369,2	39,4	91,8	29,4	62,4	89,0	22,2	13,0	14,6	64,7	47,8	291,3
Precipitaciones (mm) (histórico 1910-2018)	111,5	108,3	121,9	99,7	62,4	35,8	34,4	42,2	55,2	104,9	102,7	109,1

Fuente: Grupo Agrometeorología EEA Pergamino.

A continuación, en las correspondientes tablas, puede observarse dentro de cada fecha de siembra diferencias significativas en las medias de rendimiento entre cultivares, tanto con fungicida como en los tratamientos sin fungicida.

Tabla 3: Primer fecha de siembra.

CULTIVAR	RTO SF	RRSF	RTO CF	RRCF	EM -Z55	PMS	PH
365	4190	86	4233	82	120	24,8	81,05
ACA 303PLUS	4340	89	4717	91	120	33,2	84,40
ACA 360	4910	101	4547	88	117	34,8	80,80
ALGARROBO	3690	76	4547	88	117	28,8	76,80
ALHAMBRA	6123	126	6247	121	117	32,4	79,70
BAGUETTE 620	5257	108	5013	97	118	28,8	74,75
BASILIO	4883	101	5540	107	119	23,6	74,75
BUCK BELLACO	4217	87	5303	103	120	34,0	80,35
BUCK CAMBÁ	4700	97	5183	100	115	30,8	80,15
BUCK COLIHUE	7343	151	6820	132	115	35,2	81,95
BUCK COLIQUEO	5420	112	5323	103	112	30,8	77,70
BUCK CUMELÉN	5753	118	4997	97	118	24,8	80,60
BUCK DESTELLO	6313	130	6833	132	120	30,8	83,25
BUCK RESPLANDOR	5553	114	5643	109	121	28,0	83,05
CEDRO	4690	97	5533	107	120	28,4	77,25
FLORIPAN 300	4060	84	4843	94	120	31,2	81,25
GUAYABO	5713	118	6457	125	120	27,2	76,80
JACARANDÁ	5040	104	5477	106	118	28,4	75,40
KLEIN CIEN AÑOS	4577	94	4433	86	120	30,0	80,15
KLEIN HURACAN	3617	74	4610	89	118	27,6	81,70
KLEIN MERCURIO	4260	88	5133	100	119	28,8	81,95
KLEIN MINERVA	4277	88	4130	80	117	32,4	82,40
KLEIN SERPIENTE	2517	52	3857	75	118	29,6	78,32
KLEIN TITANIO CL	4360	90	4350	84	117	34,0	81,95
LAPACHO	5037	104	5397	105	120	22,8	76,55
LG ARLASK	4880	100	5003	97	112	30,8	83,05
MS INTA 116	4293	88	4923	95	119	26,4	78,60
MS INTA 119	4890	101	5277	102	122	31,6	78,15
SY 120	5567	115	5477	106	108	27,6	78,60
SY 200	4883	101	4670	91	115	33,6	83,25
SY 211	4930	101	5287	102	117	29,2	81,70
TIMBÓ	5157	106	5280	102	121	24,0	74,10
Promedio	4858	100	5159	100	118	29,5	79,70
CV (%)	13,83		12,25				
DMS (Kg/ha)	1096		1031				

Referencias: RTO SF: rendimiento promedio sin fungicida (kg/ha), RRSF: rendimiento relativo respecto de la media del tratamiento sin fungicida (%), RTO CF: rendimiento promedio con fungicida (kg/ha), RRCF: rendimiento relativo respecto de la media del tratamiento con fungicida (%), EM-Z55: días desde Emergencia a Floración. PMS: peso de mil semillas (gr), PH: peso hectolítrico (kg/hl), CV%: coeficiente de variación, DMS: diferencia mínima significativa entre variedades (kg/ha).

Tabla 4: segunda fecha de siembra.

CULTIVAR	RTO SF	RRSF	RTO CF	RRCF	EM-Z55	PMS	PH
365	3640	84	3493	77	96	29,6	81,05
603	4337	100	4380	96	89	26,8	81,05
ACA 303 PLUS	3917	90	4237	93	94	31,6	84,40
ACA 360	4337	100	4497	99	90	37,2	82,15
ACA 602	4647	107	4747	104	88	33,6	82,15
ALGARROBO	2773	64	3887	85	94	24,8	75,90
BAGUETTE 620	4883	112	4767	105	93	30,8	76,10
BASILIO	4130	95	4493	99	94	26,8	76,35
BUCK BELLACO	3750	86	4003	88	94	34,0	79,70
BUCK CAMBÁ	5093	117	4807	106	89	30,0	81,70
BUCK COLIHUE	5867	135	6140	135	89	36,8	82,40
BUCK COLIQUEO	5090	117	5430	119	89	27,6	80,15
BUCK CUMELÉN	4357	100	4537	100	93	31,6	81,25
BUCK DESTELLO	5437	125	4493	99	98	32,8	82,40
BUCK METEORO	4197	97	4160	91	89	34,8	84,60
BUCK RESPLANDOR	4473	103	3950	87	95	27,6	81,70
CEDRO	3903	90	4203	92	98	28,0	76,80
FLORIPAN 200	3583	82	3503	77	89	28,8	80,35
GUAYABO	4893	113	4740	104	95	26,4	77,90
JACARANDÁ	4297	99	4087	90	95	28,8	76,10
KLEIN CIEN AÑOS	4943	114	4507	99	94	32,8	79,25
KLEIN HURACAN	4063	94	4843	107	94	32,0	83,50
KLEIN LIEBRE	5113	118	5283	116	90	28,8	82,60
KLEIN MERCURIO	3663	84	4393	97	96	32,8	83,25
KLEIN MINERVA	4783	110	4410	97	93	34,0	84,60
KLEIN PROTEO	4337	100	4160	91	89	32,4	80,60
KLEIN SERPIENTE	2287	53	4017	88	93	28,4	78,15
KLEIN TITANIO CL	4667	107	4597	101	91	37,2	83,50
KLEIN PROMETEO	3813	88	5167	114	89	37,2	81,70
LAPACHO	3647	84	4097	90	96	26,4	76,10
LG ARLASK	4003	92	4397	97	89	30,8	83,25
LGWA11-0169	4837	111	5377	118	89	33,2	80,80
MS INTA 116	3623	83	4090	90	94	25,6	78,15
MS INTA 119	4063	94	4310	95	98	27,6	76,35
MS INTA 415	4580	105	4880	107	89	30,0	79,90
MS INTA 617	4240	98	4247	93	89	26,4	78,60
ÑANDUBAY	4517	104	5130	113	90	27,6	79,70
SY 120	5237	121	5143	113	93	24,8	78,15
SY 200	4500	104	4800	106	89	32,8	84,85
SY 211	5267	121	5487	121	89	34,6	83,50
Promedio	4345	100	4547	100	92	30,6	80,52
CV (%)	11,71		12,81				
DMS (Kg/ha)	827		947				

Tabla 5: tercera fecha de siembra.

CULTIVAR	RTO SF	RRSF	RTO CF	RRCF	EM-Z55	PMS	PH
603	4067	97	4437	102	83	28,0	81,05
914	4583	109	4510	103	82	42,6	80,80
915	4560	108	4287	98	80	29,2	78,80
916	4653	111	4513	103	82	32,4	81,25
920	4343	103	4260	97	85	30,8	82,60
ACA 602	4790	114	4693	107	82	30,4	83,75
ACA 908	4533	108	4027	92	80	30,4	84,60
ACA 909	4897	116	5063	116	83	34,8	82,85
BAGUETTE 450	4147	99	4143	95	79	29,6	80,15
BAGUETTE 550	4253	101	4197	96	87	28,8	79,45
BIOCERES 1008	4903	117	4843	111	82	37,6	81,70
BIOINTA 1006	5233	124	5063	116	82	35,6	81,70
BUCK CLARAZ	3657	87	4593	105	82	30,4	84,40
BUCK SAETA	4843	115	4500	103	81	32,0	83,05
CEIBO	3483	83	4357	100	82	28,4	79,70
FLORIPAN 100	4467	106	4863	111	82	36,0	83,05
GINGKO	4397	105	4237	97	83	35,2	80,60
HO ATUEL	4597	109	4697	107	86	27,2	76,35
JACARANDÁ	3347	80	3393	78	92	26,8	75,40
KLEIN LIEBRE	4493	107	4623	106	87	27,2	81,70
KLEIN NUTRIA	4547	108	4310	99	82	35,2	84,85
KLEIN POTRO	3870	92	3760	86	86	31,6	81,25
KLEIN PROTEO	3307	79	3670	84	86	29,6	83,50
KLEIN RAYO	4120	98	4390	100	82	36,0	79,00
KLEIN TAURO	4223	100	4277	98	82	35,2	83,25
KLEIN VALOR	4613	110	4600	105	83	33,2	82,60
KLEIN PROMETEO	3073	73	4213	96	83	33,6	83,75
LGWA11-0169	4597	109	4673	107	86	26,4	80,35
MS INTA 415	4317	103	3953	90	87	28,8	79,25
MS INTA 617	3623	86	3673	84	87	27,2	79,00
MS INTA 815	4100	97	4043	93	80	36,4	81,95
MS INTA 819	3667	87	3733	85	80	38,0	82,15
MS INTA BONAERENSE 817	4243	101	4593	105	82	36,4	78,80
ÑANDUBAY	3743	89	4617	106	89	26,8	79,00
SN 90	3343	79	4950	113	82	24,8	80,35
SY 330	4030	96	4770	109	82	30,8	78,30
TBIO AUDAZ	3950	94	4167	95	82	28,8	80,15
Promedio	4206	100	4370	100	83	31,7	81,09
CV (%)	7,85		7,84				
DMS (Kg/ha)	537		557				

Tabla 6: cuarta fecha de siembra.

CULTIVAR	RTO SF	RRSF	RTO CF	RRCF	EM-Z55	PMS	PH
914	4527	104	5090	112	71	40,0	82,60
915	4640	106	4933	109	71	38,4	80,35
916	4883	112	4837	106	72	27,6	80,15
920	4087	94	4177	92	75	32,0	81,05
ACA 908	4553	104	4813	106	71	30,8	84,40
ACA 909	5260	121	5167	114	76	36,8	83,05
BAGUETTE 450	4517	104	4383	96	70	32,0	80,60
BAGUETTE 550	3740	86	4067	89	78	28,0	77,25
BIOCERES 1008	4930	113	4830	106	72	36,8	81,50
BIOINTA 1006	5017	115	4787	105	75	34,8	81,25
BUCK CLARAZ	3407	78	4267	94	75	32,0	83,50
BUCK SAETA	4877	112	4773	105	74	32,4	83,25
CEIBO	3550	81	4547	100	75	29,6	79,90
GINGKO	4200	96	4273	94	75	32,8	80,80
HO ATUEL	4600	106	4557	100	78	29,6	77,25
KLEIN NUTRIA	4503	103	4850	107	75	35,2	85,00
KLEIN POTRO	4023	92	4077	90	78	29,6	81,25
KLEIN RAYO	4440	102	4247	93	75	34,8	79,45
KLEIN TAURO	4063	93	4630	102	74	34,8	83,50
KLEIN VALOR	4750	109	4477	98	72	34,8	80,35
MS INTA 815	4517	104	4400	97	72	33,6	81,25
MS INTA 819	4287	98	3973	87	74	26,0	82,15
MS INTA BONAERENSE 817	4070	93	4647	102	75	32,0	77,00
SN 90	3217	74	4453	98	76	25,6	79,00
SY 330	4400	101	4440	98	75	27,6	78,60
TBIO AUDAZ	4280	98	4483	99	74	28,4	80,35
Promedio	4359	100	4545	100	74	32,2	80,95
CV (%)	9,46		8,98				
DMS (Kg/ha)	676		669				

Resulta de importancia complementar la información presente con el perfil sanitario de las variedades frente a las principales enfermedades para realizar una correcta elección de cultivares en base al ambiente de producción y la estrategia de manejo.

Más información sobre los cultivares de trigo y ensayos de otras campañas trigueras se puede consultar en la página de INASE www.inase.gov.ar.

AGRADECIMIENTOS

A Juan Bond y Carlos Baroni, agentes del grupo de trabajo de Trigo, y a Carlos Bainotti y Guillermo Donaire de INTA Marcos Juárez.

REFERENCIAS

- Bolsa de cereales de Buenos Aires. Departamento de Estimaciones Agrícolas. Informe Cierre de Campaña N° 6 - Trigo 2019/20 www.bolsadecereales.com

-Di Rienzo J.A., Casanoves F., Balzarini M.G., Gonzalez L., Tablada M., Robledo C.W, 2015, Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. Programa de investigación y desarrollo de una aplicación informática para análisis estadístico. <http://www.infostat.com.ar>

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