



Secretaría  
de Agroindustria



Ministerio de Producción y Trabajo  
Presidencia de la Nación

## EVALUACION DE CULTIVARES DE TRIGO EN LA EEA MARCOS JUÁREZ. ACTUALIZACION CAMPAÑA 2018.

Donaire, Guillermo; Gómez, Dionisio; Bainotti, Carlos; Frascina, Jorge; Salines, José;  
Alberione, Enrique; Salines, Nicolás; Conde, María B.; Mir, Leticia;  
Reartes, Fernando; Paolini, Haroldo; Arce, Leonardo.  
INTA EEA Marcos Juárez.  
[bainotti.carlos@inta.gob.ar](mailto:bainotti.carlos@inta.gob.ar)

Palabras clave: red trigo – cultivares - ensayo

La Red Nacional de Evaluación de Cultivares de Trigo (RET) del INASE (SAI) con la participación de INTA y criaderos privados, realiza anualmente ensayos de evaluación de cultivares de trigo en diferentes localidades distribuidas en todo el territorio nacional, el cual está dividido en 7 subregiones trigueras, la I, II que se divide en II Norte y II Sur, III, IV, V que se divide en V Norte y V Sur, NOA y NEA. La mayoría de los ensayos se conducen en secano y en algunas localidades con riego suplementario.

Con la finalidad de disponer información sobre cultivares de trigo, anualmente en la EEA Marcos Juárez del INTA se conducen ensayos para evaluar y caracterizar a los cultivares de trigo.

### Materiales y métodos

En el campo experimental de trigo de la EEA Marcos Juárez se realizaron durante el año 2018 ensayos de trigo participantes de la RET en condiciones de secano y con riego suplementario. Los ensayos en secano fueron conducidos en siembra directa, en el Lote N° 7 y los ensayos con riego en el Lote N° 2, ambos con rotación agrícola trigo/maíz de segunda-maíz de primera-soja de primera. Se aplicó herbicida para el control de malezas en preemergencia de las mismas y en presembrado (metsulfuron, dicamba y glifosato, en dosis comercial). Se fertilizó con 90 kg/ha de fosfato monoamónico (grado: N/P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/K: 11-52-0) incorporado a la siembra. A principios del mes de junio se fertilizó con 300 litros de UAN (32 % de Nitrógeno) chorreado con máquina autopropulsada, totalizando 124.8 kg de N/ha. Durante el ciclo de cultivo se realizaron tratamientos químicos para el control de chinches (lambdacialotrina al 5%).

Se evaluaron 72 cultivares de trigo en secano, las de ciclo largo e intermedio/largo en dos épocas de siembra, y las de ciclo intermedio/corto y corto en otras dos épocas de siembra. También se evaluaron 33 cultivares en dos épocas de siembra agrupados de acuerdo a su ciclo, con riego suplementario y control de enfermedades con fungicida.

Se utilizó un diseño experimental *Alpha látice* con 3 repeticiones, con una unidad experimental a cosecha de 6 surcos a 0,20 m y 5 m de largo (6 m<sup>2</sup>). La siembra y la cosecha de grano fueron realizadas con maquinaria experimental. En la condición de riego suplementario se aplicaron 4 riegos de 20 mm con un cañón aspersor durante el invierno y el inicio de la primavera. Se aplicó fungicida foliar con un pulverizador terrestre en dos momentos del ciclo del cultivo. Primero cuando los cultivares estaban en espiga embuchada-inicio de espigazón (EC 4.3/5.1 Zadoks *et al.*, 1974) se aplicó Orquesta Ultra (fluxapyroxad 5% + epoxyconazole 5% + pyraclostrobin 8,1%) 1000 cc/ha y en mitad de llenado de granos (EC 7.05/7.1 Zadoks) Araconazole (Tebuconazole al 43 %) 650 cc/ha.

Los análisis de calidad comercial (proteína y peso hectolítrico) se hicieron con el equipo NIRT en el Laboratorio de Calidad Industrial y Valor Agregado de Cereales y Oleaginosas de la EEA Marcos Juárez según Norma AACC N° 39-21 (AACC, 2001). El peso de mil granos se realizó con un contador electrónico de granos.

Se realizaron análisis estadísticos ANAVA (análisis de variancia) y test de comparación de medias LSD de Fisher, dentro de cada ensayo, de la variable rendimiento de granos. Se trabajó con un nivel de significancia de  $p < 0.05$  utilizando el software estadístico SAS for University (SAS Institute Inc., 2017).

## Resultados

Durante el primer trimestre del año 2018 se desarrolló una intensa sequía ocasionada por una diferencia negativa en la acumulación de precipitaciones en este período con respecto al promedio histórico (cuadro 1). Esto sumado al consumo de agua de los cultivos estivales en pie más la demanda atmosférica por las altas temperaturas del verano provocó que el contenido de humedad del perfil del suelo fuera disminuyendo hasta valores críticos. Las precipitaciones durante el mes de marzo estuvieron muy por debajo de su promedio mensual (3 mm en un solo evento). Este valor fue el más bajo desde que se llevan registros en la estación meteorológica de la EEA (año 1960) (Andreucci, 2018; Andreucci y Cazorla, 2018). Durante el mes de abril se registraron 193 mm y en mayo 130 mm siendo el total acumulado durante estos dos meses de 323 mm resultando superior a los valores medios históricos para igual período. El agua de lluvia pudo infiltrar con normalidad y se almacenó en un perfil de suelo bastante seco quedando retenida y almacenada (Andreucci y Bollatti, 2018). Esta disponibilidad de agua en el perfil del suelo al momento de la siembra garantizó una muy buena implantación de todos los materiales evaluados.

**Cuadro 1.** Variables climáticas registradas en la EEA Marcos Juárez durante el año 2018.

Variable/Mes	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Nº de heladas a 5 cm nivel del suelo (Año 2018)	0	0	0	1	4	16	10	14	2	2	0	0
Nº de heladas a 5 cm nivel del suelo (Histórico: 1987-2018)	0	0	0	1	5	11	14	10	6	1	0	0
Temperatura media (°C) (Año 2018)	24.3	24.4	21.4	22.3	16.1	10.6	10.5	12	17.7	17.7	21.2	23.2
Temperatura media (°C) (Histórico: 1967-2018)	24.2	22.9	21.3	17.7	14.3	10.8	10.4	12.1	14.6	18	20.9	23.3
Precipitaciones (mm) (Año 2018)	31.5	19	3	193	130	0.5	3.4	11	16	111.5	268	131
Precipitaciones (mm) (Histórico: 1960-2018)	115	108	112	77	37	20	23	20	46	95	109	126
Nivel freático (m) (Año 2018)	2.00	2.6	3.04	3.37	2.66	2.19	2.30	2.39	2.41	2.75	1.84	1.23
Nivel freático (m) (Histórico: 1970-2018)	6.52	6.51	6.51	6.39	6.30	6.27	6.26	6.26	6.30	6.32	6.30	6.33

Fuente: Estación meteorológica EEA Marcos Juárez, Técnico Alvaro Andreucci. SIGA2.

Se registraron en total 49 heladas agronómicas a 5 cm del nivel del suelo. Estos valores estuvieron cercanos al promedio histórico (48), siendo el mes de junio con mayor ocurrencia (16) (cuadro 1). Durante los meses de junio, julio y agosto se registraron varias heladas (7) de intensidad y duración importantes, con valores entre  $-8\text{ C}^{\circ}$  y  $-10\text{ C}^{\circ}$ . Se registraron heladas tardías en los meses de septiembre (2) y octubre (2). Las de septiembre fueron de baja intensidad y duración, no causando daño en los materiales adelantados en su ciclo. En cambio, en octubre, se destaca el fenómeno del día 2 donde se registró una temperatura mínima absoluta en condiciones de intemperie de  $-3,0$  a  $-5,0\text{ C}^{\circ}$  con una duración del fenómeno mayor a 9 horas (con temperaturas iguales o menores a cero grados) (Andreucci *et al.*, 2018; Gómez *et al.*, 2018). La mayoría de los materiales participantes de los ensayos en ese momento se encontraban en el período de espigazón-floración (DC 55-DC65 respectivamente, Zadoks *et al.*, 1974), período de alta sensibilidad a las bajas temperaturas por ser un período crítico en la definición del rendimiento de grano, afectando tallos principales y órganos reproductivos (flores, polen y granos en formación).

Las escasas precipitaciones a partir de junio marcaron un invierno seco que se prolongó hasta el inicio de la primavera generando una restricción hídrica importante. Las siembras tempranas permitieron mayor exploración radicular accediendo a estratos más profundos y húmedos del suelo e inclusive en algunas situaciones, hasta alcanzar influencia de napa freática atenuando el déficit hídrico. A partir de mediados de octubre retornaron las precipitaciones que continuaron durante el mes de noviembre, permitiendo recuperar parte de la biomasa perdida por el efecto de las heladas. El día 11 de noviembre hubo un evento climático de elevada precipitación con caída de granizo provocando un daño grave en los ensayos. Lo que condujo a la decisión de no cosechar los ensayos en secano. En cambio, si se cosecharon los ensayos con riego suplementario y control químico de enfermedades foliares (Lote N° 2) ya que los eventos de helada y granizo produjeron menos daño en ese lugar del campo experimental. El daño de helada fue menor, quizás debido al manejo diferencial con riego suplementario. Esta condición hídrica originó un mejor estado nutricional con mayor producción de biomasa, y el comportamiento frente a la helada fue distinto.

En los cuadros 2 y 3 se presentan los resultados agronómicos, fenológicos y de calidad comercial, de los ensayos de la RET de Alta Tecnología de la 1<sup>o</sup> época de siembra (variedades de ciclos largos e intermedios/largos) sembrados el 1 de junio y de la 2<sup>o</sup> época de siembra (variedades de ciclos intermedios/cortos y cortos) sembrados el 29 de junio.

En la primera fecha de siembra, la espigazón de las variedades se produjo hacia el final del mes de septiembre y principio de octubre siendo la fecha recomendada para esta zona, con el fin de ubicar el período crítico en una época favorable para el desarrollo y crecimiento de los granos. La variedad más larga en el ciclo fue la variedad 365 espigando el 6 de octubre y la más precoz fue SY 120, espigando el 24 de septiembre. La variedad de mayor altura fue MS INTA B. 516 con 100 cm sin presencia de vuelco (cuadro 2).

**Cuadro 2.** Resultados de los ensayo de 1<sup>o</sup> época de siembra (1/6/18) con riego y control de enfermedades foliares (RET de Alta Tecnología).

Cultivar	E	M	A (cm)	PH (kg/hl)	PROT (%)	PMG (gr)	Rendimiento de grano (kg/ha) *
Baguette 680	29/9	14/11	75	77.10	11.5	32.4	6650
Baguette 750	1/10	16/11	95	78.20	11.7	35.2	5797
Buck Coliqueo	27/9	14/11	90	77.00	12.5	38.0	5475
Cedro	30/9	15/11	80	75.10	11.9	37.8	5446
MS INTA 415	29/9	14/11	90	75.50	12.7	35.1	5330
Basilio	29/9	14/11	75	75.10	12.6	35.9	5307
Klein Serpiente	30/9	17/11	90	75.10	14.2	34.6	5211
Jacarandá	27/9	12/11	85	74.90	10.9	37.1	5120
SY 211	29/9	12/11	95	78.50	11.9	44.9	5089
Klein Liebre	27/9	12/11	95	78.40	12.8	31.6	4956
SY 120	24/9	10/11	75	74.10	13.0	37.6	4839
Klein Huracán	1/10	17/11	90	77.90	12.0	33.7	4822
MS INTA B. 516	27/9	14/11	100	78.30	13.3	30.0	4818
ACA 360	30/9	14/11	95	78.00	13.9	38.2	4690
Guayabo	30/9	12/11	85	75.40	11.9	34.4	4486
MS INTA B. 215	29/9	14/11	85	72.30	13.2	35.2	4425
365	6/10	20/11	95	77.80	12.1	33.5	4412
<b>CV (%)</b>							<b>9,3</b>
<b>DMS (5%) kg/ha</b>							<b>522,7</b>
<b>Promedio: kg/ha</b>							<b>5110</b>

Referencias: CV: coeficiente de variación. %: porcentaje. DMS: diferencia media significativa. E: espigazón. M: madurez fisiológica. A: altura. cm: centímetros. PH: peso hectolítrico. Kg/hl: kilogramos por hectolitro. PMG: peso de mil granos. gr: gramos. \*Análisis con mejor ajuste al modelo del diseño Espacial Potencia A.

Con respecto a la calidad comercial, se observaron valores de peso hectolítrico inferiores a 79.0 kg/hl, valor mínimo para grado 1. Los porcentajes de proteína fueron muy buenos. La mayoría de las variedades presentó porcentajes superiores a 11 % valor de base sobre el cual se establecen bonificaciones y descuentos. Klein Serpiente expresó el mayor valor con 14.2 % seguido de ACA 360 con 13.9 %. También se observaron muy buenos valores en el peso de los granos. Todas las variedades con valores superiores a 30 gr. SY 211 presentó el mayor valor del peso de mil granos con 44.9 gr. El rendimiento de grano fue muy bueno, con un promedio en el ensayo de 5110 kg/ha. Baguette 680 fue la variedad con mayor rendimiento y significativamente por sobre el resto. También se destacaron Baguette 750, Buck Coliqueo, Cedro, MS INTA 415 y Basilio.

**Cuadro 3.** Resultados de los ensayo de 2º época de siembra (29/06) con riego y control de enfermedades foliares (RET de Alta Tecnología).

Cultivar	E	M	A (cm)	PH (kg/hl)	PROT (%)	PMG (gr)	Rendimiento de grano (kg/ha) *
ACA 909	1/10	13/11	100	78.6	12.0	38.0	5366
914	29/9	13/11	95	75.7	12.2	47.2	4954
ACA 602	1/10	14/11	80	78.9	12.8	32.9	4860
Klein Potro	6/10	14/11	95	78.6	13.0	34.2	4848
MS INTA B. 816	2/10	14/11	95	71.7	14.7	36.1	4745
SY 330	3/9	15/11	85	74.6	13.1	35.0	4734
Jacarandá	9/10	15/11	80	73.5	12.1	30.9	4726
Buck Cambá	9/10	15/11	95	75.4	13.0	29.8	4658
Klein Valor	3/10	14/11	105	74.7	13.4	32.9	4524
Klein Liebre	7/10	15/11	100	77.9	13.7	28.0	4422
Buck Saeta	30/9	12/11	90	78.1	13.0	32.9	4638
SN 90	5/10	14/11	85	75.6	12.6	26.2	4358
MS INTA B. 817	1/10	14/11	80	74.4	12.7	44.4	4246
915	27/9	13/11	100	76.7	12.0	44.6	4220
MS INTA 815	27/9	12/11	95	75.5	12.1	39.4	4203
Gingko	30/9	14/11	90	77.1	13.2	39.8	3905
<b>CV (%)</b>							<b>9,7</b>
<b>DMD (5%) (kg/ha)</b>							<b>622</b>
<b>Promedio: kg/ha</b>							<b>4588</b>

Referencias: CV: coeficiente de variación. %: porcentaje. DMS: diferencia media significativa. E: espigazón. M: madurez fisiológica. A: altura. cm: centímetros. PH: peso hectolítrico. kg/hl: kilogramos por hectolitro. PMG: peso de mil granos. gr: gramos. \*Análisis con mejor ajuste al modelo del diseño Bloques Completos Aleatorizados + Filas.

En la segunda fecha de siembra (Cuadro 3), se presentó la espigazón también hacia fin de septiembre y los primeros días de octubre. Jacarandá y Buck Cambá fueron las variedades de ciclo más largas al igual que Klein Liebre. Las variedades más precoces fueron MS INTA 815 y 915. Estas se podrían adaptar a fechas de siembras más tardías. En general se observó una mayor altura en esta segunda fecha de siembra con respecto a la primera sin presencia de vuelco. Klein Valor fue la variedad con mayor desarrollo en altura como ACA 909, Klein Liebre y 915. Todas las variedades presentaron mayor peso hectolítrico por debajo de 79,00 kg/hl. Los valores de proteína fueron muy buenos. MS INTA B. 816 presentó el mayor valor con 14.7 %. En peso de mil granos también se visualizaron valores elevados. 914 tuvo un peso de 47.2 grs. y 915 y MS INTA B. 817 presentaron valores similares. En cuanto al rendimiento de granos, el ensayo presentó un aceptable promedio con 4588 kg/ha. Las variedades que se destacaron fueron ACA 909, 914, ACA 602, Klein Potro, MS INTA B. 816, SY 330 y Jacarandá.

La campaña agrícola pasada fue muy atípica, con eventos climáticos anormales para la región y que influenciaron productivamente de manera diferente de acuerdo a la variabilidad propia de cada ambiente. Es muy importante continuar generando información a fin de poder dar una recomendación adecuada y actualizada del panorama varietal que está en continuo recambio.

## Bibliografía

- AACC Method. 2001. Approved Methods of the American Association of Cereal Chemists. 11nd edition, St. Paul, MN, USA.
- Andreucci, A; Bollatti, P. 2018. ¿Las lluvias de abril-mayo llegaron a la napa? Área Suelos. MANEJO Y CONSERVACIÓN DE RECURSOS NATURALES N°2. BOLETÍN INFORMATIVO SEMESTRAL. INTA EEA MARCOS JUÁREZ - AÑO 1 - 01/07/2018.

- Andreucci, A. 2018. Caracterización de la campaña agrícola de verano 2017-2018. Área Suelos. MANEJO Y CONSERVACIÓN DE RECURSOS NATURALES N°2. BOLETÍN INFORMATIVO SEMESTRAL. INTA EEA MARCOS JUÁREZ - AÑO 1 - 01/07/2018.
- Andreucci, A.; Cazorla, C. 2018. Boletín Agrometeorológico. INTA Marcos Juárez. Marzo 2018.
- Andreucci, A.; Aimetta, M.; Cazorla, C. 2018. Boletín agrometeorológico. INTA Marcos Juárez. Octubre 2018. <https://bit.ly/2XbnncG>
- Gómez, D.; Bainotti, C.; Salines, J.; Formica, M.; Donaire, G.; Alberione, E.; Fraschina, J. 2018. Efecto de heladas tardías en trigo. INTA Marcos Juárez. <https://bit.ly/2RtFqIs>
- SAS Institute Inc. (2017). SAS University edition virtual application. Cary, NC, USA. Retrieved from [http://www.sas.com/en\\_us/software/university-edition.html](http://www.sas.com/en_us/software/university-edition.html)
- SIGA2. SIGA2 – Sistema de Información y Gestión Agrometeorológico. Estación Meteorológica Convencional - EEA INTA Marcos Juárez. <http://siga2.inta.gov.ar/en/datoshistoricos/>