



Evaluación de cultivares de trigo fideo en INTA EEA Marcos Juárez. Campaña agrícola 2023.

Donaire, Guillermo; Gómez, Dionisio; Alberione, Enrique; Conde, Belén; Mir, Leticia.
INTA EEA Marcos Juárez. Marcos Juárez, Córdoba.
donaire.guillermo@inta.gob.ar

Palabras claves: trigo fideo, rendimiento, grano, industria.

Introducción

La producción del trigo fideo (*Triticum turgidum* ssp. *durum*) llamado anteriormente trigo candeal, en Argentina se destina fundamentalmente a la obtención de sémolas, materia prima para la industria de fabricación de pastas secas, principalmente porque presenta el doble de pigmento amarillo que el trigo pan (*Triticum aestivum* L.) y gluten apropiado. Casi todo el trigo fideero de calidad se destina a molienda interna, siendo el principal insumo para la elaboración de pastas secas y en mezclas con sémola/harina de trigo pan. Esta producción se ubica en el sur de la provincia de Buenos Aires con mayor concentración del sector productivo industrial. Sin embargo, en los últimos años se ha incrementado lentamente su cultivo en otras áreas de la zona central y norte argentino.

De esta manera, con el fin de generar información descriptiva del panorama varietal de trigo fideo y su comportamiento productivo en la zona de influencia del INTA EEA Marcos Juárez se condujeron ensayos comparativos de rendimiento de grano.

Materiales y métodos

Durante el año 2023 en el campo experimental de la EEA del INTA Marcos Juárez se realizaron ensayos comparativos de rendimiento de grano con 13 variedades de trigo fideo (Cuadro 1), agrupados en dos fechas de siembra de acuerdo con el ciclo de cultivo. La primera fecha de siembra se realizó el día 14 de junio con materiales de ciclo largo e intermedios. La segunda fecha de siembra se realizó el 26 de junio con materiales de ciclo intermedio y cortos. El ensayo se implantó sobre una rotación de cultivos trigo/maíz-maíz-soja de primera con una estrategia de fertilización de reposición de nutrientes, en la cual se distribuyeron en presiembra 240 litros de SolMix 80-20 chorreado (88.7 kg N/ha) y 100 kg/ha de MicroEssentials incorporado en la siembra.

Cuadro 1. Lista de variedades utilizadas en los ensayos, origen, ciclo y año de liberación.

Variedad	Origen	Ciclo	Año de liberación
B. INTA FACON	INTA-MAABA EEI Barrow	Largo-intermedio	1998
B. INTA CARILO	INTA-MAABA EEI Barrow	Largo	2004
B. INTA QUILLEN	INTA-MAABA EEI Barrow	Largo	2015
B. MDA INTA GALPON	INTA-MAABA EEI Barrow	Largo	2020
B. MDA INTA CHARITO	INTA-MAABA EEI Barrow	Largo-Intermedio	2020
ACA 1903F	ACA Semillas	Corto	2009
BUCK ZAFIRO	BUCK Semillas	Largo	2015
BUCK PERLA	BUCK Semillas	Intermedio-corto	2019
BUCK CUARZO	BUCK Semillas	Largo	2020
DL 101 TC	PURAMEL SA	Corto	2017
DL 102 TC	PURAMEL SA	Corto	2017
DL 103 TC	PURAMEL SA	Intermedio-corto	2017
DL 104 TC	PURAMEL SA	Corto	Inscripción en trámite

Referencias: INTA: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. MDA: Ministerio de Desarrollo Agrario. MAABA: Ministerio de Asuntos Agrarios de Buenos Aires. B.: Bonaerense. ACA: Asociación de Cooperativas Argentinas.

La implantación se realizó en forma mecánica bajo siembra directa con una sembradora experimental Agrometal, con enganche de tiro, de siete surcos distanciados a 0,20 metros con cono distribuidor. Los ensayos se condujeron libres de malezas, las cuales fueron controladas en pre-siembra con una mezcla de Glifosato 66%, Clorsulfurón 62.5%, Metsulfuron metil 12.5% y Dicamba 57.7%, en dosis comercial. Se utilizó un diseño bloques completos aleatorizados con tres repeticiones con una unidad experimental (parcela) de 5 m² a cosecha. No se realizó control químico de enfermedades foliares con el motivo de caracterizar el comportamiento sanitario de las variedades evaluadas. Hacia el final del ciclo del cultivo se evaluaron roya amarilla (*Puccinia striiformis*) y roya de la hoja (*Puccinia triticina*) con el criterio de la escala propuesta por Cobb modificada por Peterson (Stubbs *et al.*, 1986) y la propuesta en la guía de CIMMYT Rust Scoring Guide (CIMMYT, 1986). La cosecha de grano se realizó el 28 de noviembre cuando los materiales evaluados se encontraban en madurez de cosecha mediante una cosechadora experimental automotriz de parcela chica (Wintersteiger). Se analizó la variable rendimiento de grano mediante un ANAVA (análisis de variancia) y test de comparación de medias LSD de Fisher. Se trabajó con un nivel de significancia de $p < 0.05$ utilizando el software estadístico Infostat (Di Rienzo *et al.*, 2019).

Los análisis de calidad comercial (proteína, peso Hectolítrico y peso de mil granos) se realizaron en el Laboratorio de Calidad Industrial de Cereales y Oleaginosas de la EEA Marcos Juárez, siguiendo protocolos y normas Nacionales del Instituto Argentino de Normalización y Certificación (IRAM) e internacionales de la Asociación Americana de Químicos Cerealeros (AACC, 1999, EE. UU).

Resultados

Durante los primeros meses del año 2023, verano y otoño, la ocurrencia de precipitaciones fueron menores al promedio histórico sobre todo en el mes de abril, impidiendo recargar el perfil del suelo con normalidad. Al momento de la siembra la humedad superficial garantizó una buena implantación de los materiales a evaluar en los ensayos. En invierno se registraron 28 mm con un agosto sin precipitaciones. Gracias a esta humedad superficial el macollaje de los genotipos transcurrió con normalidad. Las lluvias retornaron de manera oportuna en la primera quincena de septiembre en dos eventos climáticos los días 3 y 4, con 41 mm, favoreciendo al cultivo para el inicio de la etapa crítica. Para los meses siguientes, octubre y noviembre, las precipitaciones nunca se normalizaron siempre con

milimétrajes inferiores a la media histórica. Las lluvias de octubre beneficiaron al llenado de los granos ya que llegaron de manera tardía hacia la segunda quincena. El perfil nunca pudo recargarse y el ciclo de cultivo transcurrió sin efecto de la napa freática. Desde la siembra en junio hasta mediados del mes de noviembre en la cuál los materiales entraron en madurez fisiológica y dejaron de consumir agua del perfil, se registraron aproximadamente 200 mm.

Cuadro 2. Variables climáticas registradas en la EEA M. Juárez durante el año 2023.

Variable\Mes	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Nº de heladas a 5 cm nivel del suelo (Año 2023)	0	0	0	0	0	11	9	8	3	1	0	0
Nº de heladas a 5 cm nivel del suelo (Histórico: 1987-2023)	0	0	0	1	7	14	17	13	7	1	0	0
Temperatura media (°C) (Año 2023)	24.9	22.4	24.1	19.1	16.5	12.2	12	14	15.2	18.6	20.7	21.9
Temperatura media (°C) (Histórico: 1967-2023)	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 2023)	94	42	109	8	32	6	22	0	41	71	84	125
Precipitaciones (mm) (Histórico: 1960-2023)	116	107	110	83	36	20	21	19	45	92	107	124
Nivel freático (Mtrs) (Año 2023)	4.38	4.72	5.11	5.39	5.55	5.66	5.70	5.70	5.70	5.70	5.51	5.33
Nivel freático (Mtrs) (Histórico: 1970-2023)	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. Tec. Agr. Andreucci Álvaro y Patricio Barrios. SIGA2.

Se registraron en total 32 heladas agronómicas observadas a la intemperie a 5 cm del nivel del suelo. Estos valores estuvieron muy por debajo del promedio histórico (47). No se produjeron fenómenos de heladas tempranas en marzo ni en abril. Tampoco en el mes de mayo. El primer evento de helada se registró el día 11 de junio, con 8 días con heladas consecutivas, pero sin causar daño a la biomasa por su buen estado de crecimiento en implantación. Los meses de julio, agosto y septiembre presentaron registros inferiores a la media no causando daño en el cultivo. El 12 de octubre se presentó un frente frío causando una helada tardía pero de poca intensidad y duración, no causando daño a los materiales en evaluación ya que se encontraban en el período de inicio de llenado de granos, sólo en caso muy puntuales se observó un leve daño en las espigas y en las estructuras reproductivas. El llenado de granos presentó valores favorables para este evento esperando muy buen peso de estos.

En el cuadro 3 se observa la fecha de espigazón, madurez fisiológica, altura de planta, vuelco y el comportamiento sanitario del ensayo.

Cuadro 3. Fecha de espigazón, madurez fisiológica, altura de planta y comportamiento sanitario en la primera fecha de siembra.

Variedad	Espigazón	Madurez Fisiológica	Altura	Vuelco	RA	RH
BON. INTA CARILO	8/10	17/11	70	0	0	0
BON. INTA FACON	20/9	1/11	75	50	0	0
BON. INTA QUILLEN	6/10	16/11	80	0	0	0
BON. MDA INTA CHARITO	23/9	30/10	80	0	0	0
BON. MDA INTA GALPON	4/10	15/11	90	0	0	0
BUCK CUARZO	28/9	30/10	70	0	0	0
BUCK PERLA	21/9	27/10	70	0	0	0
BUCK ZAFIRO	2/10	15/11	70	0	0	0

Referencias: Espigazón: definida como el estado en la cual el cincuenta por ciento de la espiga emerge por sobre la lígula de la hoja bandera en el cincuenta por ciento de la parcela (escala de Zadoks: DC55) (Zadoks *et al.*, 1974). MF: madurez fisiológica, (escala de Zadoks: DC90), definida como el día en el que el cincuenta por ciento de los pedúnculos se encuentran amarillos. Altura, en centímetros. Vuelco en porcentaje (%). RA: roya amarilla. RH: roya de la hoja.

Con respecto a la espigazón, se encontró variabilidad entre las variedades evaluadas. Los materiales más precoces adelantaron la espigazón hacia la parte final del mes de septiembre y los genotipos de ciclo más largo lo hicieron en la primera semana de octubre. La variedad de ciclo más largo resultó ser BONAERENSE INTA CARILO. Lo mismo se detectó en madurez fisiológica, los materiales más precoces entraron en madurez anticipadamente en comparación con los genotipos más largos. Con respecto a la altura de las plantas, se observó un adecuado desarrollo en altura. La altura varió entre 70 cm. y los 90 cm. Se detectó la presencia de vuelco sólo en BONAERENSE INTA FACON. En cuanto al comportamiento sanitario, no se visualizó la presencia ni de roya de la hoja (*Puccinia triticina*) y ni de roya amarilla (*Puccinia striiformis*).

En el cuadro 4 se informa el rendimiento de grano del ensayo para los materiales evaluados en la primera fecha de siembra. Se observaron muy buenos niveles productivos teniendo en cuenta las condiciones ambientales predisponentes. Se destacó BUCK PERLA significativamente por sobre el resto. Le siguieron en orden productivo BUCK CUARZO, BONAERENSE MDA INTA GALPON y BUCK ZAFIRO. El resto de los materiales presentaron un menor desempeño.

En el cuadro 5 se observa la fecha de espigazón, madurez fisiológica, altura de planta, vuelco y el comportamiento sanitario del ensayo, de los materiales evaluados en la segunda fecha de siembra con materiales de ciclo intermedio a corto. En cuanto a la espigazón, para estos materiales más precoces no se observó mucha variabilidad como en los ciclos largos e intermedios. La misma ocurrió hacia finales del mes de septiembre, sólo ACA 1903F espigó los primeros días de octubre, siendo el material de mayor ciclo. La altura se vio disminuida en comparación con lo que se observó para los ciclos largos. Los valores se situaron entre los 55 cm. y los 70 cm. No se observó la presencia de vuelco, esto puede ser debido a la baja altura de los materiales evaluados. No se detectó la presencia de enfermedades foliares que afecten a la biomasa.

Cuadro 4. Rendimiento de grano del ensayo de trigo candeal en la primera fecha de siembra.

Variedad	Medias Rto	Sig.			
BUCK PERLA	5140	A			
BUCK CUARZO	4230		B		
BON. MDA INTA GALPON	4117		B		
BUCK ZAFIRO	3883		B		
BON. MDA INTA CHARITO	3740		B	C	
BON. INTA FACON	3657		B	C	D
BON. INTA QUILLEN	3193			C	D
BON. INTA CARILO	3110				D
CV (%)	9				
LSD (5 %) (Kg/ha)	612				
Promedio (kg/ha)	3884				

Referencias: Rto: rendimiento de grano (kg/ha). Sig: significancia del análisis de variancia. CV: coeficiente de variación. %: porcentaje. LSD= diferencia mínima significativa ($p <= 0,05$). Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p <= 0,05$).

Cuadro 5. Fecha de espigazón, madurez fisiológica, altura de planta y comportamiento sanitario para los genotipos en evaluación en la segunda fecha de siembra.

Variedad	Espigazón	Madurez Fisiológica	Altura	Vuelco	RA	RH
DL 101 TC	26/9	8/11	70	0	0	0
DL 102 TC	26/9	8/11	70	0	0	0
DL 103 TC	26/9	7/11	70	0	0	0
DL 104 TC	27/9	7/11	70	0	0	0
BON. MDA INTA CHARITO	30/9	11/11	65	0	0	0
BUCK PERLA	27/9	8/11	70	0	0	0
ACA 1903F	3/10	13/11	55	0	0	0

Referencias: Espigazón: definida como el estado en la cual el cincuenta por ciento de la espiga emerge por sobre la lígula de la hoja bandera en el cincuenta por ciento de la parcela (escala de Zadoks: DC55) (Zadoks *et al.*, 1974). MF: madurez fisiológica, (escala de Zadoks: DC90), definida como el día en el que el cincuenta por ciento de los pedúnculos se encuentran amarillos. Altura, en centímetros. Vuelco en porcentaje (%). RA: roya amarilla. RH: roya de la hoja.

Cuadro 6. Rendimiento de grano del ensayo de trigo candeal en la segunda fecha de siembra.

Variedad	Rto	Sig.			
BUCK PERLA	4657	A			
DL 102 TC	4247	A	B		
BON. MDA INTA CHARITO	4247	A	B		
DL 104 TC	3890		B	C	
DL 103 TC	3657			C	
DL 101 TC	3480			C	
ACA 1903F	2323				D
CV (%)	8,4				
LSD (5 %) (Kg/ha)	566				
Promedio (kg/ha)	3786				

Referencias: Rto: rendimiento de grano (kg/ha). Sig: significancia del análisis de variancia. CV: coeficiente de variación. %: porcentaje. LSD= diferencia mínima significativa ($p <= 0,05$). Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p <= 0,05$).

En el cuadro 6 se detalla el rendimiento de grano del ensayo sembrado en la segunda fecha de siembra con materiales de mayor precocidad. Se observaron también muy buenos rendimientos de granos, similares a los observados para la primera fecha de siembra. Se destacaron significativamente por sobre el resto, BUCK PERLA, DL 102 TC y BONAERENSE MDA INTA CHARITO.

En los cuadros 7 y 8 se puede visualizar los datos obtenidos sobre calidad comercial.

Cuadro 7. Calidad comercial de los materiales evaluados en la primera fecha de siembra.

Variedades	PROTEÍNA (%)	PESO HECTROLITRICO (kg/hl)	PESO DE MIL GRANOS (gramos)
BUCK PERLA	9,1	77,0	40,9
BUCK CUARZO	10,3	77,7	44,0
BUCK ZAFIRO	10,5	78,1	52,9
BON. MDA INTA GALPON	12,5	77,3	49,4
BON. MDA INTA CHARITO	12,6	77,3	48,0
BON. INTA FACON	11,3	78,9	43,6
BON. INTA QUILLEN	12,3	74,2	44,4
BON. INTA CARILO	11,7	73,9	45,8

Referencias: %: porcentaje. Kg/hl: kilogramo por hectolitro. BON.: BONAERENSE.

Para la primera fecha de siembra se observaron valores promedios de proteína de 11,3 %, con un mínimo de 9,1 % para BUCK PERLA, relacionado con su mayor rendimiento de grano y un máximo de 12,6 % en BONAERENSE INTA CHARITO. El peso hectolítrico tuvo un valor promedio de 76,8 kg/hl, BONAERENSE INTA CARILO presentó el mínimo valor de 73,9 kg/hl y 78,9 kg/hl fue el valor más alto correspondiente BONAERENSE INTA FACON. El peso de mil granos fue muy bueno debido a las excelentes condiciones climáticas en el llenado de granos. El promedio fue de 46,1 gramos, el mayor valor se observó en BUCK ZAFIRO (52,9 g.) y el menor en BONAERENSE INTA FACON con 43,6 g.

Cuadro 8. Calidad comercial de los materiales evaluados en la segunda fecha de siembra.

Variedades	PROTEÍNA (%)	PESO HECTROLITRICO (kg/hl)	PESO DE MIL GRANOS (gramos)
ACA 1903F	14,5	70,4	44,1
BON. MDA INTA CHARITO	12,5	77,9	48,0
BUCK PERLA	10,9	77,9	43,2
DL 101 TC	11,4	78,6	42,1
DL 102 TC	11,6	80,5	41,3
DL 103 TC	11,2	78,1	43,0
DL 104 TC	11,4	78,3	46,7

Referencias: %: porcentaje. Kg/hl: kilogramo por hectolitro. BON.: BONAERENSE

El valor promedio de proteína para la segunda fecha de siembra fue de 11,9 %, algo superior a la primera fecha. El mayor valor fue para ACA 1903F con 14,5 % y el menor valor volvió a observarse en BUCK PERLA relacionado con su alto rendimiento en granos. El peso hectolítrico tuvo un valor promedio de 77,4 kg/hl, el mínimo se observó en ACA 1903F (70,4 kg/hl) y el máximo fue para DL 102 TC con 80,5 kg/hl. El peso de mil granos promedio fue de 44,2 gramos, DL 102 TC presentó el menor valor de 41,3 gramos y BONAERENSE MDA INTA CHARITO tuvo el máximo con 48,0 gramos.

Conclusiones

Es importante destacar que el panorama varietal si bien no es tan amplio, hay cierta renovación con materiales nuevos inscriptos. Las variedades evaluadas presentaron muy buen comportamiento productivo en este ambiente evaluado y buena calidad comercial.

Con el aumento de la demanda para consumo interno y de exportación se incrementaría la superficie y producción a nivel nacional y con el ello los criaderos de semillas responderían liberando nuevas variedades con la calidad que la industria requiera. Los resultados aquí logrados, la disponibilidad de nuevas variedades, el creciente potencial de esta tecnología de cultivo y la mayor demanda futura por parte de los productores e industriales justifican la continuidad de esta actividad para seguir generando información.

Bibliografía

- AACCC 1999. Asociación Americana de Químicos Cerealeros. USA.
 - Di Rienzo J.A., Casanoves F., Balzarini M.G., Gonzalez L., Tablada M., Robledo C.W. InfoStat. Versión 2019. Centro de Transferencia InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL <http://www.infostat.com.ar>.
 - Instituto Argentino de Normalización y Certificación (IRAM). 2015.
 - Rust Scoring Guide. International Maize and Wheat Improvement Centre (CIMMYT). Londres 40 Apdo. Postal 6-641, Mexico 06600, DF Mexico.
 - SIGA2. SIGA2 – Sistema de Información y Gestión Agrometeorológico. Estación Meteorológica Convencional - EEA INTA Marcos Juárez. <http://siga2.inta.gov.ar/en/datoshistoricos/>
 - Stubbs R.W, Prescott J.M., Saari E.E, Dubin H.J. 1986. Manual de metodología sobre las enfermedades de los cereales. CIMMYT. pp: 1-46.
 - Zadoks J., Chang T. y Konzak C. 1974. A decimal code for the growth stage of cereals. Weed Res. 14: 415-421.
-