



2021/03

Evaluación regional de variedades de trigo 2021.

INTA Jesús María – PIT Centro

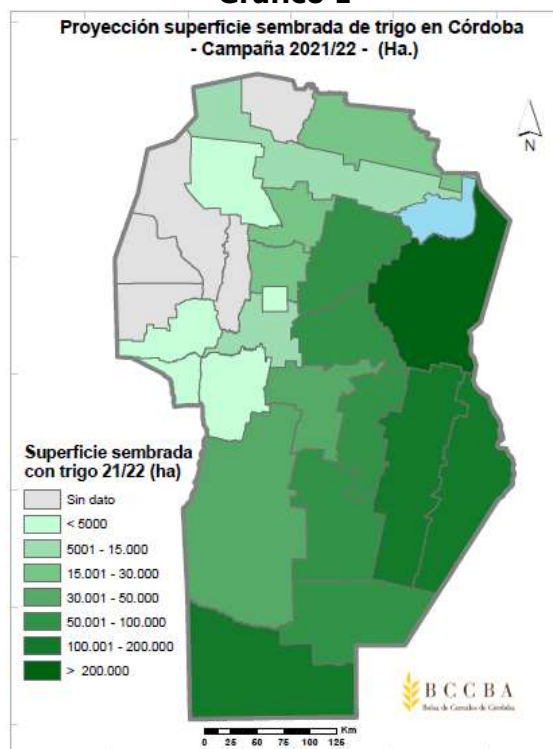
Ing. Raúl Candela, Ing. Diego Cordes (INTA Jesús María), Ing. Emanuel Oliden

Introducción

El trigo (*Triticum aestivum L.*) es un cultivo con presencia interanual muy variable en las preferencias y explotaciones de los agricultores del Norte de Córdoba. Si bien es de suma importancia en la rotación de cultivos sobre todo para mejorar la escasa cobertura de suelo que deja la soja, las condiciones ambientales, fundamentalmente el agua acumulada en el perfil de suelo, condicionan la siembra de este cultivo en la región.

En la campaña 2021 se estimaron 1,2 millones de hectáreas sembradas con trigo en la provincia de Córdoba. En el gráfico 1 se muestran las estimaciones por departamento. El rendimiento promedio provincial se estimó en 30,8 qq/ha y la producción rondó las 3,4 millones de tn para el total de la provincia de Córdoba (Bolsa de Cereales de Córdoba).

Gráfico 1



En el marco del Proyecto Regional del Territorio Agrícola Ganadero Central de la Provincia de Córdoba, INTA Jesús María condujo un ensayo de trigo pan en seco con el objetivo de evaluar el comportamiento productivo y sanitario de cultivares de trigo de ciclo intermedio y largo en el centro norte de la provincia de Córdoba, como respuesta a recomendaciones de alta fertilización buscando alcanzar altos potenciales de rendimiento. Estos ensayos forman parte de distintas redes a nivel provincial (Red INTA Manfredi y Red ACAdemia INTA).

Materiales y métodos

El ensayo se realizó al este de la localidad de Sinsacate, en el sur del departamento Totoral, provincia de Córdoba, en seco sobre un suelo Argiustol údico con capacidad de uso IIIec (*Carta de Suelos de la República Argentina. INTA - MAGyA. 2003*), cuyo análisis de suelo (Tabla 1) arrojó los siguientes valores:

Tabla 1. Análisis de suelo

Profundidad	%CO	%MO	%Nt	C/N	Pe	pH	CE	N-NO ₃ ⁻
(cm)	g/100 g suelo				ppm		dS m ⁻¹	ppm
0-20	1,04	1,80	0,11	10	9	6,2	0,6	7,5
20-40	-	-	-	-		6,7	0,5	3,3

Laboratorio de Suelos y Agua. INTA EEA Manfredi

La siembra se realizó el 18 de mayo de 2021 en un lote con soja como cultivo antecesor, con una sembradora Tanzi de 37 surcos a 19 cm entre ellos, en parcelas de 630 m² cada una, con dos repeticiones. La densidad de siembra fue de 100 kg/ha de semilla. Las variedades sembradas (Tabla 2) fueron de ciclos intermedios a largos y grupos 2 y 3 de calidad. La fertilización fue de 250 kg/ha de urea y 100 kg/ha de Microessentials S9 (10% de N, 46% de PO₅ y 9% de S) apuntando a rendimiento de 4000 kg/ha (recomendación red de ensayos INTA Manfredi). El fertilizante fue donado por AGD Colonia Caroya. La humedad superficial al momento de la siembra era buena.

Tabla 2. Variedades

VARIEDAD	VARIEDAD
Macro Seed MS INTA 119	Don Mario Sauce
ACA 362	Nidera Baguette 620
ACA 360	Nidera Baguette 680
ACA Cedro	Illinois Tero
Don Mario Catalpa	Bioceres Basilio
Don Mario Pehuen	Bioceres Guayabo

La cosecha se realizó el día 20 de noviembre de 2021. Los resultados se evaluaron estadísticamente mediante ANAVA con Infostat.



Equipo de siembra del ensayo.



Emergencia de plántulas.

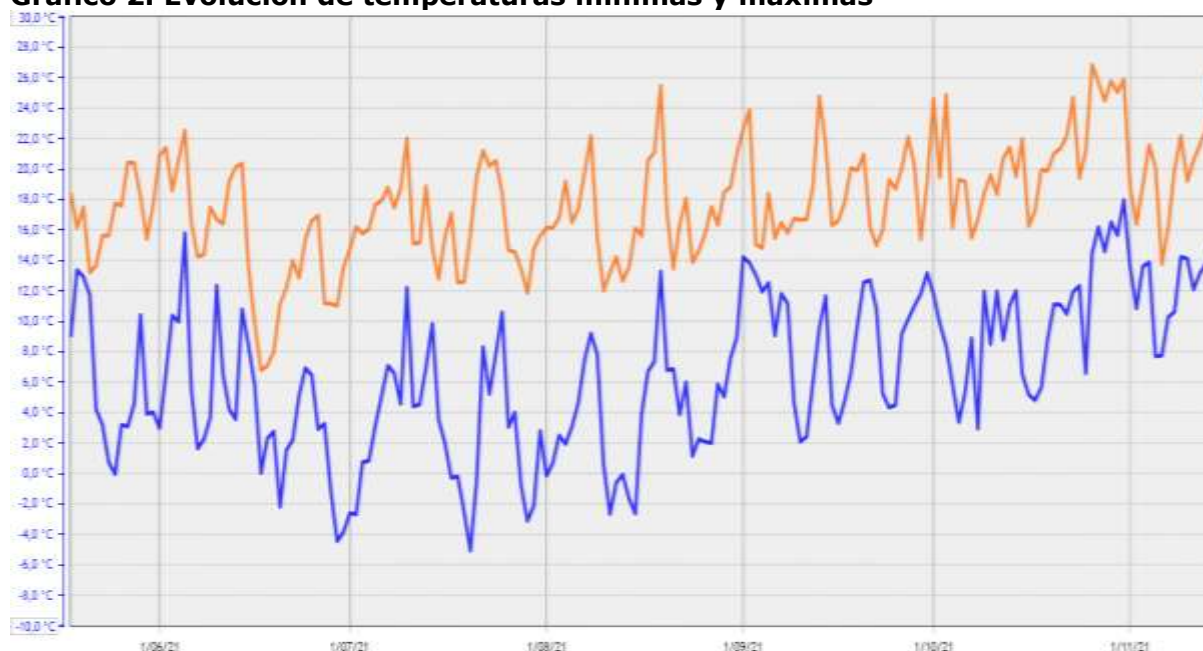
Resultados

Condiciones ambientales durante el ciclo del cultivo

En cuanto a las propiedades edáficas, según el análisis de suelo (Tabla 1), nos encontramos con un suelo químicamente pobre en fertilidad: según los parámetros del laboratorio de la EEA INTA Manfredi, este suelo presentó bajo contenido de materia orgánica, moderado contenido de nitrógeno total, baja a muy baja disponibilidad de nitrógeno de nitratos y poca provisión de fósforo. Esto se buscó compensar con una fertilización fija de reposición apuntando a un rendimiento de 4000 kg/ha recomendada en la red de ensayos de INTA Manfredi (250 kg/ha de urea más 100 kg de microessentials s9), cuyo efecto pudo verse seriamente limitado por la escasez de humedad para su incorporación a la solución de suelo (Tablas 3 y 4).

Climáticamente la campaña estuvo caracterizada por un invierno típicamente seco y en general muy suave en cuanto a temperaturas bajas, con algunas heladas de baja a mediana intensidad (Gráfico 2) que causaron leves daños al cultivo sólo en etapas tempranas en las puntas de las hojas.

Gráfico 2. Evolución de temperaturas mínimas y máximas



Estación Meteorológica de Syngenta, Ea. El Chalet.

El agua útil a la siembra fue de 102 mm hasta 1,8 metros de profundidad (Tabla 3), y la precipitación acumulada durante el ciclo del cultivo, de siembra a madurez fisiológica, fue de 95 mm (Tabla 4). Si tenemos en cuenta que en condiciones de sequía la mayoría de las raíces se desarrollan en los primeros 50 cm de suelo (Pecorari y Balcaza, 1987), la escasez de agua útil y la normal escasez de precipitaciones a lo largo de todo el ciclo, fueron limitantes en el crecimiento y el desarrollo.

Tabla 3. Análisis de agua útil a la siembra

	Prof. cm	Horiz mm	Lam grav. mm/mm	Dens. g/cm ³	Lam Vol. mm/mm	CC mm/mm	PMP mm/mm	Cap. C mm	PMP mm	Agua Total mm	Agua Util mm	% Agua Util
INTA	0 - 20	200	0,126	1,25	0,158	0,170	0,085	43	21	32	10	48%
	20 - 40	200	0,162	1,25	0,203	0,200	0,100	50	25	41	16	62%
	40 - 60	200	0,137	1,25	0,171	0,180	0,090	45	23	34	12	52%
	60 - 80	200	0,117	1,25	0,146	0,160	0,080	40	20	29	9	46%
	80 - 100	200	0,132	1,25	0,165	0,180	0,090	45	23	33	11	47%
	100 - 120	200	0,128	1,25	0,160	0,170	0,085	43	21	32	11	51%
	120 - 140	200	0,129	1,25	0,161	0,170	0,085	43	21	32	11	52%
	140 - 160	200	0,128	1,25	0,160	0,170	0,085	43	21	32	11	51%
160 - 180	200	0,137	1,25	0,171	0,180	0,090	45	23	34	12	52%	
	totales							395	198	299	102	51%

Laboratorio Agrolab, Jesús María

Tabla 4. Precipitaciones en mm

mes	2021	prom. histórico
mayo	18	24,6
junio	15	9,8
julio	3	8,1
agosto	0	9,2
septiembre	33	29,8
octubre	26	68
Total ciclo	95	149,5

Registros diarios e históricos INTA Jesús María.

Durante todo el ciclo de los ensayos, se registraron temperaturas medias mensuales promedio de hasta 3,5 °C por encima de las normales o promedios históricos (Tabla 5). Las heladas fueron escasas, de poca a media intensidad (Gráfico 2) y no afectaron al cultivo en el período crítico (fines de agosto, mediados de septiembre). El único evento a destacar fue la nevada del 16 de junio que aportó unos 15 mm de agua.

Las precipitaciones durante la mayor parte del período del cultivo fueron similares a las normales, excepto en la última etapa del mes de octubre, con registros menores a los normales.

Tabla 5. Temperaturas C°

	Media Mensual histórica*	Media Mensual 2021**	Aumento respecto a la media
Mayo	12,2	13,1	0,9
Junio	8,8	10,4	1,6
Julio	7,7	11,2	3,5
Agosto	10,3	12,3	2
Septiembre	14,1	15,4	1,3
Octubre	17,2	18	0,8

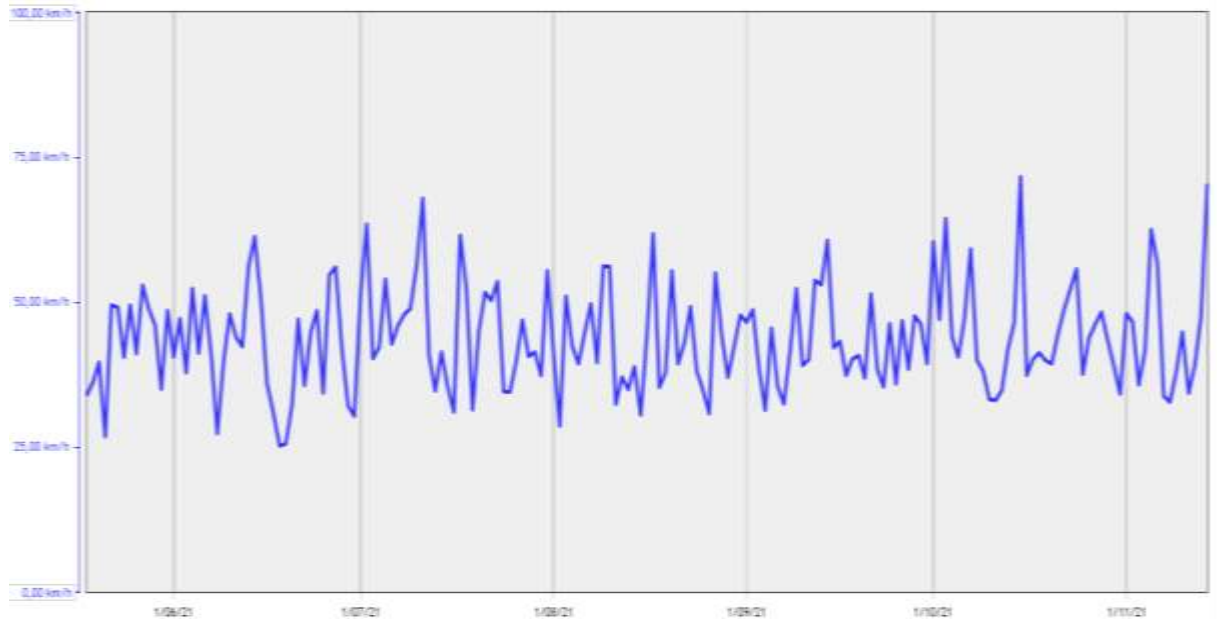
(*) Registros históricos INTA Jesús María. (**) Estación Meteorológica Syngenta – Ea. El Chalet.

La temperatura impacta de diferentes maneras y actúa en forma inversa a la radiación. Con el aumento de temperatura se acelera el desarrollo y se produce un acortamiento de las fases ontogénicas, con la consiguiente disminución de rendimiento (Castillo y Santibañez, 1987), que fue lo observado en el ensayo. A su vez, los materiales de ciclos intermedios y largos por lo general presentan cierto requerimiento de vernalización para desencadenar óptimamente procesos de desarrollo (Hay y Kirby, 1991). La respuesta a la vernalización ocurre en el periodo que media entre la imbibición de la semilla hasta que el ápice cambia de vegetativo a reproductivo (etapa vegetativa). Las temperaturas vernalizantes se dan en un rango de 0 a 12 °C siendo la óptima entre 5-7 °C (Sofield et al., 1977).

Factores tales como el calentamiento rápido del ambiente, las condiciones secas del aire (Gráfico 3), el viento (Gráfico 4) y la alta evaporación, pueden agravar aún más la situación, reduciendo las posibilidades de recuperación de la planta estresada (Alberione et al., 2017. INTA Marcos Juárez).

En cuanto al viento, el Servicio Meteorológico Nacional lo define como aire en movimiento con dirección, sentido e intensidad. De acuerdo a su velocidad podemos clasificarlos en: **Vientos fuertes**, cuando la velocidad del viento es entre 39 y 49 km/h; **Vientos muy fuertes**, tienen entre 50 y 61 km/h; **Temporal**, alcanzan entre 62 y 74 km/h. A continuación se muestra la velocidad máxima diaria que alcanzó el viento durante el período del cultivo, donde se puede apreciar que en gran cantidad de días el viento alcanzó todas las categorías antes mencionadas, siendo predominantemente del Norte.

Gráfico 4. Evolución de la Velocidad Máxima del viento



Estación Meteorológica de Syngenta, Ea. El Chalet

Gráfico 3. Evolución de la Humedad Relativa diaria



Estación Meteorológica de Syngenta, Ea. El Chalet.



Estado del cultivo en madurez fisiológica.



Conteo de espigas por metro cuadrado.



Evaluación de ensayos en grano duro.

Rendimiento

En promedio la densidad de plantas en V2 fue de 228 pl/m², y finalmente a cosecha el número de espigas en promedio fue de 165 esp/m². En la Tabla 6 se presentan los datos de rendimiento en kilogramos por hectárea con las diferencias significativas luego del análisis estadístico.

Tabla 6 Rendimiento (letras diferentes indican diferencia estadísticamente significativa)

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=212,48289

Error: 9319,9545 gl: 11

Variedad	Medias	n	E.E.	
DM Sauce	1555,50	2	68,26	A
Baguette 620	1547,50	2	68,26	A
DM Catalpa	1531,50	2	68,26	A
ACA 362	1460,50	2	68,26	A B
ACA Cedro	1284,50	2	68,26	B C
Baguette 680	1253,50	2	68,26	B C
Illinois Tero	1222,00	2	68,26	C D
ACA 360	1214,50	2	68,26	C D
DM Pehuen	1198,50	2	68,26	C D
MS INTA 119	1150,50	2	68,26	C D
Bioceres Guayabo	1127,00	2	68,26	C D
<u>Bioceres Basilio</u>	<u>1031,50</u>	<u>2</u>	<u>68,26</u>	<u>D</u>

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

En general se observan muy bajos rendimientos (Tabla 6), que representan en promedio de todo el ensayo 12,98 qq/ha, o sea menos del 50% del promedio provincial de la campaña 2021 en Córdoba, que es de 30,8 qq/ha según estimaciones de la BCCBA.

Cuatro variedades se destacaron mostrando rendimientos superiores a la media con diferencias significativas sobre el resto, DM Sauce, Baguette 620, DM Catalpa y ACA 362.

Sanidad

Las enfermedades foliares en trigo son la causa de pérdida de rendimiento más importante entre los estreses bióticos en nuestro país. La aparición de enfermedades causadas por hongos patógenos depende de varios factores: hospedante susceptible, patógeno virulento y condiciones ambientales favorables como temperatura ambiente y presencia de agua libre en la superficie de la planta hospedante.

Como todos los años se realizó el seguimiento de las principales enfermedades durante el ciclo del cultivo, determinando incidencia (es la relación entre el número de plantas enfermas con respecto al total de plantas) y severidad (es el porcentaje de afectación de cada planta por la enfermedad)

La primera detección de patógeno fue en el estado fenológico Z3.2 Zadoks, inicio de elongación de entrenudos, donde se observaron las primeras pustulas de *Puccinia recóndita* (roya anaranjada). La detección temprana sirve para alertar en nuestra zona de la aparición de la enfermedad para que los técnicos y/o los productores monitoreen sus lotes.

Este año las condiciones ambientales no fueron favorables para el desarrollo de las enfermedades en trigo: *Puccinia striiformis* (roya amarilla), no se detectó debido a que necesita temperaturas más frescas para desarrollarse y este año las temperaturas medias estuvieron por encima de la histórica; *Puccinia graminis* (Roya del tallo) tampoco se detectó al no contar con varios periodos en que la hoja estuviera ente 6 a 8 horas de mojado, debido a las bajas humedades relativas y escasas precipitaciones que se dieron durante el ciclo del cultivo; *Drechslera tritici-repentis* (mancha amarilla de la hoja) como

los dos patógenos anteriores no se hizo presente, ya que necesita 48hs de mojado para su desarrollo.

En el caso de la roya anaranjada que necesita menos horas de mojado que la roya del tallo, pudo desarrollarse en las variedades que son muy susceptibles (lo que hizo que algunos productores hicieran una aplicación para proteger el cultivo), pero en los cultivares con moderada resistencia el patógeno no llegó a tener una incidencia y severidad importante debido a que las condiciones ambientales no fueron favorables.

En la evaluación del 01/09/2021 de las variedades de los ensayos que lleva a cabo la AER Jesús María se determinó el siguiente grado de infección:

Tabla 7. Evaluación sanitaria

VARIEDAD	ROYA ANARANJADA	
	Incidencia %	Severidad %
MS INTA 119	1	0
ACA 362	0	0
ACA 360	0	0
ACA Cedro	1	0
DM Catalpa	0	0
DM Pehuen	0	0
DM Sauce	0	0
Baguette 620	0	0
Baguette 680	0	0
Illinois Tero	0	0
Bioceres Basilio	0	0
Bioceres Guayabo	0	0

Conclusiones

A pesar de realizar una fertilización buscando altos potenciales de rendimiento en seco, el rendimiento se vio limitado y afectado severamente por el ambiente: bajo nivel de agua útil inicial en todo el perfil, escasa fertilidad química de suelo, escasez habitual de precipitaciones, altas temperaturas que aceleran los ciclos y aumentan la demanda de agua, fuertes vientos que aumentan la demanda atmosférica de agua del cultivo.

La sanidad no tuvo incidencia en el rendimiento final debido a que las condiciones ambientales no fueron favorables para el desarrollo de las enfermedades.

Cuatro variedades se destacan del resto significativamente: DM Sauce, Baguette 620, DM Catalpa y ACA 362.

Agradecimientos

Al Ing. Emanuel Oviden y su personal de campo y sus contratistas.

A AGD Colonia Caroya por la donación del fertilizante.

A los semilleros participantes.

A la Ing. Laura Ferreyra y el Ing. Horacio Videla por la gestión de las variedades.

Bibliografía

- Bolsa de Cereales de Córdoba. Informes. 2021
<https://www.bccb.org.ar/home/dptos-informacion/>
- Carta de Suelos de la República Argentina. Hoja 3163-13. Mapa de Suelos. 2003
- Pecorari, C. y Balcaza, L. 1987. Influencia de los horizontes B2 sobre el aprovechamiento del agua en los suelos del área maicera típica. Carpeta de Producción Vegetal, VIII (85). INTA EEA-Pergamino. Buenos Aires. 9 p.
- Castillo G, Haydee y Santibañez Q, Fernando. 1987. Efecto de la temperatura sobre la fenología del trigo (cultivar Aurifen)
<https://biblioteca.inia.cl/handle/123456789/39483>
- Hay R.K. & Kirby E.J. 1991. Convergence and synchrony- a review of the coordination of development in wheat. Australian Journal of Agricultural Research 42:661-700.
- Sofield, I., Evans, L.T., Cook, M.G., Wardlaw, I.F., 1977. Factors influencing the rate and duration of grain filling in wheat. Aust. J. Plant Physiol. 4,785-797
- Alberione, y otros. Trigo. Actualización 2017. INTA Marcos Juárez.
https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_mj_publicaciontrigo2017.pdf
- Servicio Meteorológico Nacional. Sistema de Alerta Temprana. 2020.
<https://www.smn.gob.ar/sites/default/files/Umbrales.pdf>

Más información:

Ing. Agr. Raúl **Candela** - AER Jesús María
candela.raul@inta.gob.ar

Diciembre/2021

Para suscribirse al boletín envíe un email a: margonari.vanina@inta.gob.ar
Para CANCELAR su suscripción envíe un email a: margonari.vanina@inta.gob.ar

ISSN on line: 2718-7101

Este boletín es editado en INTA – AER Jesús María
Tucumán 255
(5220) - JESUS MARIA, Provincia de Córdoba
República Argentina.
Tel. Fax: 03525-4605958
Responsable: AER Jesús María

(c) Copyright 2001 INTA - Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria Todos los derechos