



## Evaluación regional de variedades de trigo INTA Jesús María, Córdoba

### PRet Centro – Campaña 2017

Ing. Diego Cordes, Ing. Raúl Candela \*, Lic. Carolina Díaz \*\*, Ing. Omar Candela\*\*\*.

## 1- Introducción

El trigo (*Triticum aestivum* L.) es un cultivo con presencia muy variable en las preferencias y explotaciones de los agricultores del Norte de Córdoba. Es de suma importancia en la rotación de cultivos sobre todo para mejorar la escasa cobertura de suelo que deja la soja.

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 secano con el objetivo de evaluar el comportamiento productivo, sanitario y de calidad comercial de cultivares de trigo de ciclo intermedio y largo en el centro norte de la provincia de Córdoba, como respuesta a recomendaciones técnicas de INTA para un manejo sustentable del sistema.

## 2- Materiales y métodos

El ensayo se realizó en la Estancia *El Arenal de San José*, 8 km al este de la localidad de Jesús María, en el departamento Colón de la provincia de Córdoba, en secano sobre un suelo Argiustol típico perteneciente a la *Serie Barranca Yaco* (tabla 1) con capacidad de uso IIIc (*Carta de Suelos de la República Argentina. INTA - MAGyA. 2003*), cuyo análisis de suelo\* arrojó los siguientes valores:

**Tabla 1**

Profundidad	%CO	%MO	%Nt	C/N	Pe	pH	CE	N-NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>
(cm)	g/100 g suelo				ppm		dS m <sup>-1</sup>	ppm
0-20	2,08	3,59	0,19	11	8	6,7	1,2	15,5
20-40	1,88	3,23	-	-	6	6,9	1,1	10,5

\*Laboratorio de Suelos y Agua. INTA EEA Manfredi

La siembra se realizó el 17 de mayo de 2017 en un lote con soja como cultivo antecesor, con una sembradora Agrometal de 23 surcos a 21 cm entre surcos, en parcelas de 4,8 metros de ancho por 170 metros de largo, con dos repeticiones. La densidad de siembra se reguló de manera tal que permitiera obtener como mínimo 200 plantas/m<sup>2</sup>. Las variedades sembradas fueron LDC MS INTA 116, Don Mario Algarrobo, ACA 360 y Klein Serpiente. La semilla se recibió a través de la EEA INTA Manfredi, tratada con fungicida. Se evaluaron dos niveles de fertilización: 0 kg/ha y 150 kilos/hectárea de mezcla física 25% superfosfato triple y 75% urea perlada a la siembra.

En emergencia temprana se realizó el control de malezas invernales mediante la aplicación de herbicidas metsulfurón y dicamba. En antesis se aplicó fungicida tebuconazole a dosis de marbete.

\*INTA AER Jesús María. \*\* INTA Manfredi \*\*\* Productor colaborador



*Siembra del ensayo*



*Conteo de plantas nacidas*

La cosecha se realizó el día 26 de noviembre de 2017. Lo cosechado de cada parcela se pesó utilizando tolva balanza especial para ensayos con una precisión de 2 kg. Los resultados se corrigieron por superficie y humedad del grano y se evaluaron estadísticamente mediante Test LSD (Mínima Diferencia Significativa).

### **3- Resultados y discusión**

#### **3.1- Condiciones ambientales durante el ciclo del cultivo**

La campaña estuvo caracterizada por un invierno típicamente seco y en general muy suave en cuanto a temperaturas, pero con algunas heladas muy intensas y prolongadas que causaron severos daños a los cultivos invernales (Gráfico 1).

El agua útil a la siembra fue de 236 mm hasta los 2 metros de profundidad, pero con los primeros 60 cm con escasa agua útil, 60 mm aproximadamente, y la precipitación acumulada durante el ciclo del cultivo, de siembra a madurez fisiológica, fue de 190 mm (Tabla 2). 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 mencionada fue una limitante del rendimiento.

Durante todo el ciclo de los ensayos, se registraron temperaturas medias mensuales de hasta 4 °C por encima de las normales o promedios históricos (Tabla 3 y Gráfico 1). Sin embargo sucedieron eventos extremos, de heladas intensas, de los cuales hay que resaltar una helada que comenzó el 18 de junio a las

21:50 hs. de 11 horas y 25 minutos de duración con una mínima de -5,5 °C; otra helada que comenzó el 16 de julio a las 23:45 hs. de 9 horas y 45 minutos de duración con una mínima de -7,1 °C y otra helada inmediata que comenzó el 17 de julio a las 8:20 hs. de 12 horas y 45 minutos de duración con una mínima de 6,1 °C.

**Tabla 2** Datos meteorológicos de la zona del ensayo. Precipitaciones.

LLUVIAS (mm)		
Mes	2017*	Media histórica **
Marzo	33	112
Abril	33	61
Mayo	22	26
Junio	11	10
Julio	1	9
Agosto	3	10,3
Septiembre	80	30,3
Octubre	68	68,3
Noviembre	53	109

(\*) Registros INTA Jesús María.

(\*\*) Las lluvias en el Norte de Córdoba. Evolución y Tendencia. INTA Jesús María 2013.

**Tabla 3.** Datos meteorológicos de la zona del ensayo. Temperaturas.

Temp. Mes	Temperatura °C			
	Mínima Media 2017*	Máxima Media 2017*	Media Mensual 2017*	Media Mensual histórica **
Junio	5,0	19,4	12,0	8,8
Julio	6,4	18,7	11,9	7,7
Agosto	6,1	21,5	13,5	10,3
Septiembre	6,9	21,5	13,9	14,1
Octubre	9,9	25,1	17,2	17,2
Noviembre	12,8	29,5	21,1	19,6

(\*) Estación Meteorológica Syngenta – Ea. El Chalet.

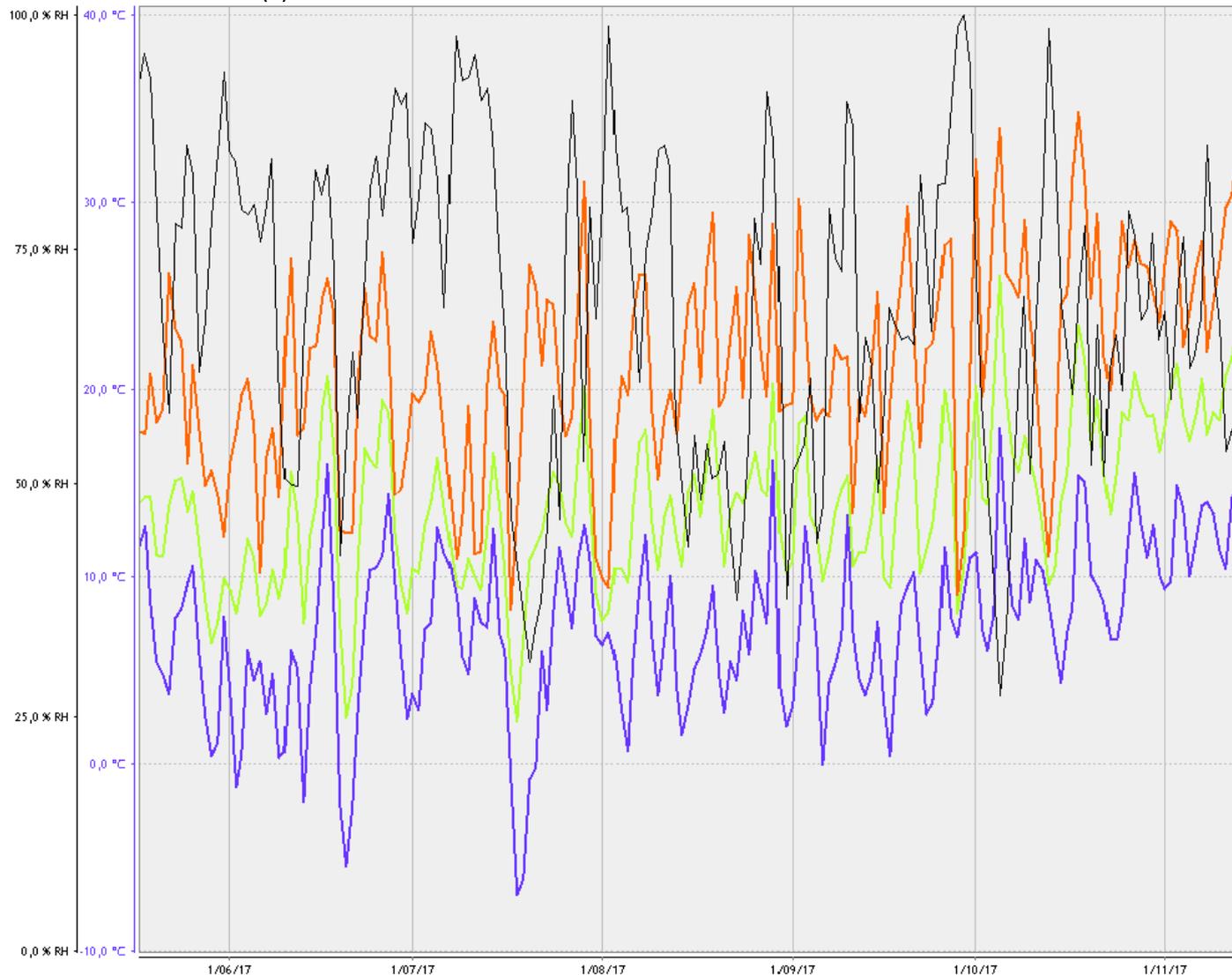
(\*\*) Registros históricos INTA Jesús María.

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; Salinas y otros, 2013). A su vez, los materiales de ciclos intermedios y largos por lo general presentan requerimiento de vernalización para desencadenar óptimamente procesos de desarrollo (Takahashi y Yasuda, 1971). 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).

El trigo puede verse afectado o dañado en distinta magnitud, como consecuencia de temperaturas por debajo de 0°C. Además de la temperatura en sí, influyen otros factores como la duración del evento y la velocidad del viento. También es común que se registren a nivel de lotes distintos gradientes de temperaturas. De este modo no todas las partes del lote tendrán la misma cantidad de daño ya que el aire frío a menudo se asienta en lugares bajos. El daño también puede verse más acentuado en aquellos lotes con mayor cantidad de rastrojos en superficie, que actúa como barrera física para la transferencia de calor del suelo a la planta, aumentando el potencial de lesiones por heladas. Luego de la ocurrencia de heladas

otros factores como el calentamiento rápido, las condiciones secas del aire, el viento y la alta evaporación, pueden agravar aún más la situación, reduciendo las posibilidades de recuperación de la planta (Alberione et al., 2017. INTA Marcos Juárez).

**Gráfico 1.** Evolución de las temperaturas **Máxima - Media - Mínima** diarias y **Humedad Relativa** diaria durante el ciclo de del cultivo 2017(\*).



(\* ) Ing. Agr. Carlos Arilla – Ing. Agr. Emanuel Oliden – Estación Meteorológica de Syngenta, Ea. El Chalet.



*Estado del ensayo antes de las heladas.*



*Estado del ensayo después de las heladas.*

### 3.2- Rendimiento y calidad

En la Tabla 4 se presentan los datos de rendimiento en kilogramos por hectárea y los datos de calidad de las variedades de ciclo Intermedio y largo evaluadas, fertilizadas y sin fertilizar. En promedio la densidad de plantas logradas fue de 210 pl/m<sup>2</sup>.

**Tabla 4.** Rendimiento (letras diferentes indican diferencia estadísticamente significativa). Calidad.

VARIEDAD	FERTILIZACION	CICLO	RTO. Kg/ha	PH Kg/HL	GLUTEN HUMEDO %	Prot. % *	Liga
Don Mario Algarrobo	Sí	Inter.	1422 a	81,70	43,7	15,8	Muy Buena
Don Mario Algarrobo	No	Inter.	1176 b	81,70	42,2	14,7	Muy Buena
Klein Serpiente	No	Largo	1176 b	83,05	39,0	10,1	Muy Buena
Klein Serpiente	Sí	Largo	1005 bc	82,15	36,9	13,8	Muy Buena
ACA 360	No	Largo	858 cd	81,95	45,9	16,3	Muy Buena
ACA 360	Sí	Largo	833 cd	82,15	42,4	12,7	Muy Buena
MS INTA 116	No	Largo	735 d	76,35	38,3	14,6	Muy Buena
MS INTA 116	Sí	Largo	711 d	81,05	38,2	15,7	Muy Buena

Análisis estadístico: Carolina Díaz. Análisis de calidad: Laboratorio de Semillas de la SRJM.

En general se observan muy bajos rendimientos (Tabla 4), como consecuencia de las malas condiciones ambientales, tanto climáticas como edáficas: invierno templado a cálido con eventos de heladas extremas, capas superficiales de suelo con escasa agua útil y una importante presión de enfermedades fúngicas en todo el ciclo del cultivo. Bajo estas condiciones adversas de la campaña invernal, si bien existieron algunas diferencias significativas entre variedades, en general no se observó respuesta a la fertilización, excepto en el caso de Don Mario Algarrobo fertilizado que rindió significativamente más que el resto, respondiendo positivamente a la fertilización.

En general la calidad de todas las variedades fue muy buena. La variación en la calidad se debe generalmente a condiciones ambientales como temperatura, disponibilidad de agua, fertilidad de suelos y humedad ambiental, y condiciones de manejo de cultivo como niveles y tiempos de fertilización, método de siembra, fecha y densidad de siembra (Peña y otros, 1997; Echeverría y Studdert, 1998; Calvo y otros, 2006). El bajo rendimiento alcanzado (kg/ha) se presenta como el principal factor que parece haber favorecido la calidad ya que ambos son inversamente proporcionales (Cuniberti y otros, 2009 y 2013). A su vez el tipo de fertilizante y el momento de fertilización no mostraron en esta campaña una incidencia clara ni una correlación directa con los parámetros de calidad evaluados, mostrando distinta respuesta según la variedad, donde sólo Don Mario Algarrobo presentó valores de calidad superiores en el tratamiento con fertilización.

### 3.3- 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.

En el ensayo se llevó a cabo el seguimiento de las principales enfermedades durante el ciclo del cultivo, determinando incidencia y severidad. *Incidencia* es la relación entre el número de plantas enfermas con respecto al total de plantas. *Severidad* es el porcentaje de afectación de cada planta por la enfermedad.

Las enfermedades detectadas fueron *Puccinia striiformis* (roya amarilla) y *Puccinia recóndita* (roya anaranjada), que se detectaron ya desde estadios fenológicos muy tempranos del cultivo, por condiciones ambientales favorables para el desarrollo de las mismas.

En la evaluación del 22/08/2017 de las variedades de los ensayos que lleva a cabo la AER Jesús María se determinó el siguiente grado de infección (la severidad en ese momento de evaluación no alcanzaba niveles significativos):

Variedades	Incidencia de la roya	
	Amarilla	Anaranjada
MS INTA 116	15	0
DON MARIO	15	0
ACA360	2,5	0
KLEIN SERPIENTE	100	100



Primeras pústulas de roya anaranjada en trigo susceptible (INTA Jesús María)

En la evaluación del 18/09/2017 de las variedades de los ensayos, determinaron los siguientes niveles:

Variedades	Roya amarilla	
	Incidencia	Severidad
MS INTA 116	70	1
DON MARIO	100	TRASA
ACA 360	100	1
KLEIN SERPIENTE	100	30



Cultivo de trigo afectado por roya amarilla y anaranjada.



#### **4- Conclusiones**

El rendimiento se vio afectado severamente por el ambiente: escasez de agua útil de los primeros 60 cm de suelo (60 mm aproximadamente), altas temperaturas que aceleraron los ciclos, severas heladas y alta presión de enfermedades de aparición muy temprana.

La calidad en general fue muy buena, mostrando una vez más la relación inversamente proporcional de ésta con el rendimiento.

Con respecto a la fertilización, no se observó en esta campaña una clara respuesta general ni diferencias significativas entre tratamientos.

#### **Agradecimientos**

Se agradece la incondicional colaboración al Ing. Agr. Omar Candela y al personal de campo del establecimiento. A los semilleros participantes. A la EEA Manfredi.