



Rendimiento y calidad del trigo en la Región Central del país Campaña 2019/20

Mir, Leticia; Chialvo, Eugenia;
Berra, Omar; Pronotti, Mariela; Mansilla, Gustavo y Herrero, Rosana. INTA EEA Marcos Juárez.
mir.leticia@inta.gob.ar

Introducción

El área destinada al cultivo de trigo en Argentina durante la campaña 2019/20 fue de 6,600 millones de hectáreas, mostrando un incremento respecto de la campaña anterior. La producción nacional estimada a la fecha es de 19 millones de toneladas (Mt) según el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación (MAGyP) (19/12/19). Entidades privadas como la Bolsa de Comercio de Rosario (BCR) estiman una producción de 19,5 Mt, con un rinde nacional de 29,9 qq/ha, un millón de toneladas superior a lo previsto por la Bolsa de Cereales de Buenos Aires, que la calcula en 18,5 Mt.

Hacia el comienzo de la campaña las proyecciones eran superiores pero se vieron afectadas por la falta de lluvias durante momentos críticos del cultivo y la ocurrencia de heladas, en especial sobre el centro del área agrícola nacional. No obstante ello se logró un nuevo récord de superficie y producción (Clarín, 2019).

Fue una campaña con alta presión de enfermedades foliares, observándose en la zona núcleo principalmente roya amarilla en cultivares susceptibles y roya de la hoja o anaranjada como principal enfermedad. Se registraron ataques anticipados de esta última a partir de macollaje en cultivares con alta susceptibilidad con difusión de dos nuevas razas virulentas. Esto obligó a productores y asesores a realizar controles químicos que finalmente se vieron reflejados en los muy buenos rendimientos obtenidos. En cuanto a fusariosis de la espiga se observaron ataques leves en la mayoría de las zonas productivas con mínimo impacto sobre la producción y la calidad (comunicación personal con fitopatólogos Ings. Enrique Alberione y Pablo Campos).

Según informe publicado por la BCR la fertilización también jugó un papel preponderante en la producción lograda. Las reservas iniciales de agua en profundidad permitieron sostener las buenas condiciones del cultivo. Además, las temperaturas más frescas durante el llenado brindaron condiciones agroambientales favorables.

El rinde medio de la región central del país rondó los 40 qq/ha, muy por encima de las expectativas según información recibida durante el relevamiento. Los mejores rendimientos se observaron en el centro sur de Santa Fe, sudeste de Córdoba y norte de Buenos Aires, incluso con lotes puntuales del sudeste cordobés que superaron los 60 qq/ha.

En su informe semanal, GEA, la BCR, presenta el aporte a la producción por provincia, lo cual se detalla en el cuadro 1.

Cuadro 1: Aporte de la producción nacional por provincias.

Campaña de Trigo 2019/20

GEA - Guía Estratégica para el Agro, BCR

	Superficie Sembrada	Sup. a cosechar	Rinde	Producción Nacional
Nacional	6,80 M ha	6,53 M ha	29,9 qq/ha	19,5 M ha

	Sup. Sembrada	Rinde estimado 12-11-2019	Rinde estimado 12-12-2019	Producción
Buenos Aires	2,64 M ha	33,5 qq/ha	33,4 qq/ha	8,49 Mt
Córdoba	1,54 M ha	27,1 qq/ha	27,2 qq/ha	4,08 Mt
Santa Fe	1,17 M ha	30,8 qq/ha	35,7 qq/ha	4,06 Mt
Entre Ríos	0,44 M ha	33,0 qq/ha	26,4 qq/ha	1,16 Mt
La Pampa	0,31 M ha	18,7 qq/ha	19,2 qq/ha	0,46 Mt
Otras prov.	0,70 M ha	16,0 qq/ha	16,0 qq/ha	1,28 Mt

Aclaración: la sumatoria de cada variable provincial puede no coincidir con el total por efecto del redondeo de cifras.

Las estimaciones del MAGyP prevén un consumo de 6,6 Mt de trigo destinado a la molienda (industrialización para obtención de harinas y sémolas) y un saldo exportable de 12,0 Mt de grano para este año.

Desde hace 33 años el personal del Laboratorio de Calidad Industrial y Valor Agregado de Cereales y Oleaginosas del INTA Marcos Juárez, Córdoba, realiza un relevamiento en acopios y cooperativas de la región central del país con el objetivo de conocer la calidad de cosecha de cada año.

Materiales y métodos

Con centro en la ciudad de Marcos Juárez se tomaron muestras en las principales localidades del Sur de Santa Fe (S Sta.Fe), Sudeste de Córdoba (SE Cba.) y Norte de la Provincia de Buenos Aires (N Bs. As.) que corresponden a la Subregión Triguera II N y en el centro-sur de la Provincia de Córdoba perteneciente a la Subregión V N. En el presente informe se muestrearon 98 acopios y cooperativas que representa 773.135 toneladas.

Los análisis de calidad comercial e industrial se realizaron de acuerdo a las Normas Nacionales del Instituto Argentino de Normalización (IRAM, 2015) e Internacionales de la Asociación Internacional de Ciencia y Tecnología de los Cereales (ICC, 2001, Viena, Austria) y de la Asociación Americana de Químicos Cerealeros (AACC, 1999, EE.UU.). La viscosidad de los almidones se determinó con el Rapid Visco Analyzer (RVA-ICC 162) y el color de harina con un Colorímetro Minolta Chroma Meter CR-410.

Calidad comercial e industrial

En la presente campaña el peso hectolítrico (PH) promedio del muestreo fue de 78,20 kg/hl, semejante a la cosecha anterior, con un mínimo de 73,80 y máximo de 83,50 kg/hl (Cuadro 2). Considerando el estándar de comercialización de trigo pan, Resolución 1262/2004 – Norma XX el 35% de las muestras corresponden al Grado 1 (G1) de comercialización, 52% al Grado 2 (G2) y el 13% como Grado 3 (G3). Ninguna de las muestras conjunto analizadas presentó valor inferior a 73,0 kg/hl quedando fuera de estándar (Gráfico 1). El PH promedio en la Subregión V Norte fue de 79,50 kg/hl y el de la II Norte fue de 78,20 kg/hl, donde el conjunto general del S Sta. Fe promedió 78,20 kg/hl, el SE Cba. 78,80 kg/hl y el N Bs. As. 79,90 kg/hl. Cuadro 2 y 3.

El Peso de mil granos (P1000) promedio fue 31,94 g, inferior a la cosecha anterior que fue de 35,00 g. El rango varió entre 26,88 y 38,26 g. Los menores tamaños de grano observados pueden estar influenciados en parte a los efectos de sequía y presencia de

enfermedades foliares que caracterizaron la campaña como se indicó anteriormente. El P1000 promedio en la subregión II N fue de 31,66 g, inferior a la campaña anterior que dio 34,44 g y en la V N con un valor de 33,64 g se presentó similar a la cosecha previa.

Cuadro 2. Valores máximos, mínimos y medios de parámetros de calidad comercial de muestras individuales de acopios y cooperativas de la región central del país. Campaña 2019/20.

Variable	Media	Mín	Máx
Peso Hectolítrico (kg/hl)	78,20	73,80	83,50
Peso 1000 (g)	31,94	26,88	38,26
Proteínas (%)	10,9	9,6	12,3
Gluten húmedo (%)	25,8	19,6	31,1
Gluten seco (%)	9,1	6,9	12,1
Gluten index	99	93	100
Falling number (s)	367	294	472

n:98

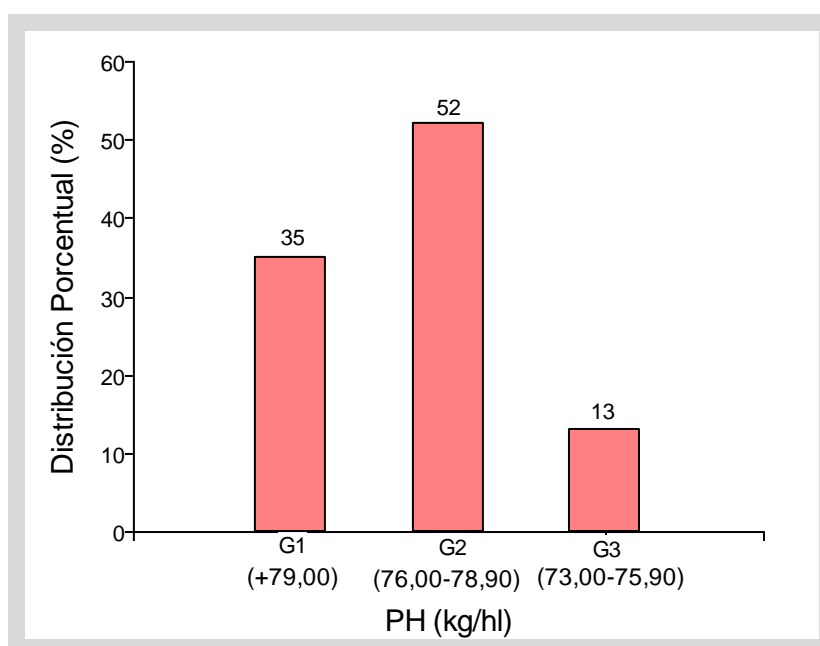


Gráfico 1. Distribución porcentual de Peso hectolítrico.

El contenido de cenizas en grano fue bueno, inferior a la cosecha 2018/19, aspecto deseado por la industria. El promedio en la II N fue de 1,892 %sss (1,950 % cosecha anterior) y 1,773 %sss en la V N (1,970% cosecha previa). El rendimiento de harina con la molienda experimental Bühler fue de 71,4% en la II N y de 70,2% en la V N, con harinas de color blanco medidas a través del colorímetro Minolta.

La proteína promedio del relevamiento fue de 10,9%, muy próxima a la base de comercialización del 11%, un 1% debajo de la cosecha anterior donde los altos niveles de proteína fueron el aspecto destacado de la campaña. El mínimo valor fue de 9,6% en Salto y el máximo fue de 12,3% en Coronel Arnold y Pozo del Molle. En el gráfico 2 puede observarse que el 50% de las muestras superaron el 11%. Las subregiones II Norte y V Norte tuvieron

una proteína promedio de 10,9%, donde el SE Cba. y N Bs As promediaron 11,0% y S Sta. Fe 10,9%. Se debe tener en cuenta que para recibir bonificaciones por contenido de proteína ésta debe ser superior al 11% y el PH ser igual o superior a 75 kg/hl.

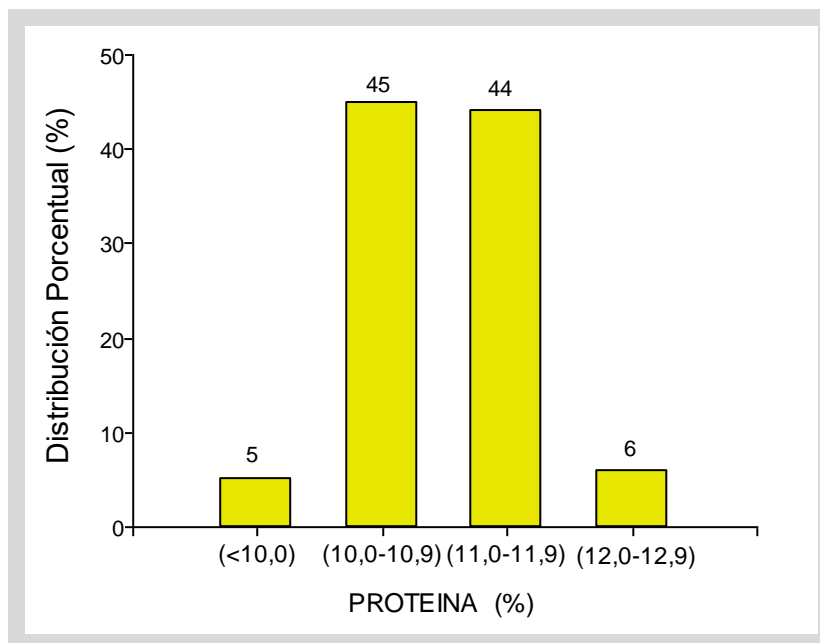


Gráfico 2. Distribución porcentual de proteína.

El contenido de gluten promedio obtenido fue similar en las muestras analizadas para las dos subregiones consideradas, coincidiendo con lo ocurrido con el nivel de proteína. Ninguna de las muestras individuales presentó problemas para ligar, el valor promedio fue de 25,8 %. En la cosecha 2018/19 el contenido de gluten promedio del muestreo fue de 29,6%, marcadamente superior a la actual. La subregión IIN promedió 25,9 % y VN 25,6%. Se observa una relación gluten/proteína similar a la de la cosecha anterior e inferior a lo observado en cosechas 2016/17 y 2017/18 (Gráfico 3 y cuadros 2 y 3). El Gluten Index promedio fue de 99.

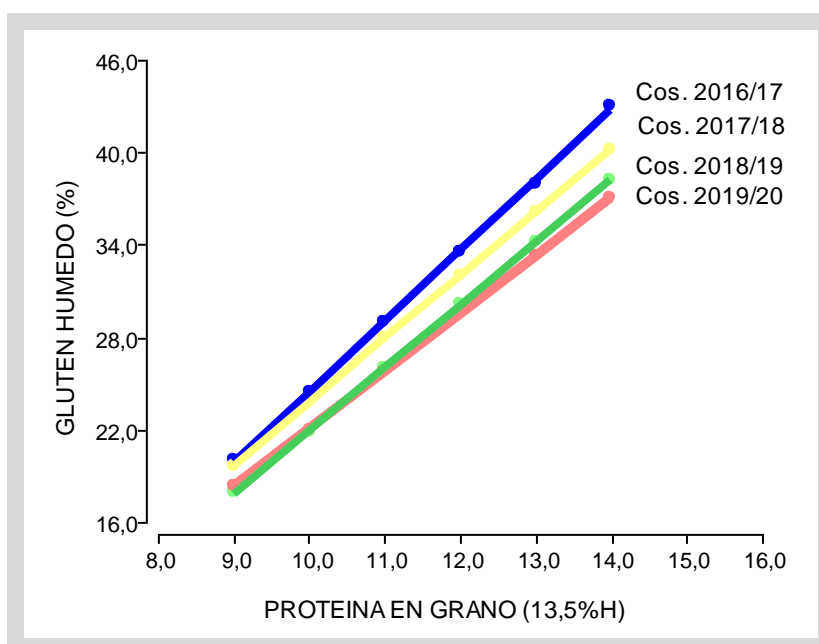


Gráfico 3. Comparación de la relación gluten/proteína de las campañas 2016/17 a 2018/19.

El Falling number (índice de brotado en planta) tuvo un promedio de 367 segundos, indicando baja actividad enzimática debido a que las condiciones climáticas a cosecha, con bajas precipitaciones, fueron favorables. Sólo dos muestras analizadas tuvieron valor inferior a 300 s.

El Zeleny test es un micrométodo de sedimentación que es utilizado como estimador de la calidad panadera. Los valores obtenidos para las zonas muestreadas lo ubican como de buena calidad, con valores de 50 cc para las subregiones II N y V N.

Los mixogramas para esta región del país presentaron un tiempo de desarrollo de las masas altos con valores de 6,34 minutos en la II N y 6,83 minutos en la V N.

La fuerza panadera o W del alveograma (Cuadro 3) que es el principal parámetro que define la calidad industrial de un trigo fue levemente superior a la cosecha anterior, con un valor de 295 en la II N (273 cosecha anterior) y 314 en la V N (298 en la cosecha anterior). El valor de W para S Sta. Fe fue de 287, SE de Cba de 299 y N Bs As de 328. La relación de equilibrio tenacidad/extensibilidad (P/L) fue baja al igual que lo ocurrido el año pasado, presentando nuevamente masas extensibles. En la subregión II N el P/L fue de 0,48 y en la V N fue 0,62. La misma se vio afectada en parte por las condiciones ambientales que se presentaron durante el llenado de grano con estrés hídrico, lo cual provoca una alteración en la composición de la síntesis de proteínas disminuyendo la relación gluteninas/gliadinas. Resultados similares se observaron en campañas anteriores (Cuniberti 1997 y 1998, Cuniberti et al., 2008, y Mir et al., 2019). También existen antecedentes de que enfermedades foliares pueden provocar un efecto de aflojamiento de masas (Rozo Ortega, 2010).

Los farinogramas mostraron baja absorción de agua, promediando 54,7% (Cuadro 3), con tiempos de desarrollo de 7,1 min. en la II N y 6,4 min en la V N. Las estabilidades de las masas fueron altas en las muestras analizadas, con un valor de 38,8 min en la VN y 32,9 min. en la subregión triguera II N (S Sta. Fe fue de 40,2 min, SE de Cba. 38,3 min y N Bs As 24,1 min). Este último parámetro es demandado por Brasil, principal comprador de Argentina.

La viscosidad de los almidones (RVA) presentó valores mayores respecto a la cosecha anterior en la cual el contenido de proteínas en los granos había sido superior. La viscosidad máxima promedio fue de 204,17 rvu (168,03 rvu cosecha 2018/19) y la temperatura de pastificación fue de 87,25 °C (IIN) y 86,50°C (VN) *versus* 85,80 y 86,6 °C respectivamente de la cosecha anterior.

La panificación experimental (Foto N°1) respondió a las características reológicas con buenos volúmenes de pan, con valores de 655 cc en la II N y 618 cc en la V N. El aspecto de miga fue parejo y de color blanco.

Conclusiones

En la cosecha 2019/20 se logró una buena producción de 19,0 Mt a pensar de que las estimaciones iniciales eran superadoras.

El alto nivel de tecnología aplicado fue clave ante un año de sequía y presencia de enfermedades para frenar las pérdidas de rendimiento.

A partir de los resultados obtenidos puede considerarse que la calidad comercial e industrial del trigo en la región central del país fue de buena a muy buena.

Se destaca la elevada estabilidad de las masas y buena fuerza panadera evidenciado a través del W del alveograma, con masas extensibles.

Cuadro 3: Calidad comercial, molinera e industrial de los trigos de la Región Central del país. Campaña 2019/20

PARAMETROS	SUR STA. FE	SE. CORDOBA	NORTE Bs. AIRES	SUBREG. II N	SUBREG. V N
Peso Hectolítrico (kg/hl)	78,20	78,80	79,90	78,20	79,50
Peso 1000 granos (g)	30,24	32,06	34,10	31,66	33,64
Cenizas en grano (%sss)	1,875	1,846	1,807	1,892	1,773
Proteína Grano (13,5% H)	10,9	11,0	11,0	10,9	10,9
Rendimiento Harina (%)	69,9	69,6	70,9	71,4	70,2
Cenizas Harina (% sss)	0,509	0,529	0,515	0,504	0,502
Color Harina					
L	89,53	88,58	90,10	89,55	88,64
a	-2,16	-2,10	-2,17	-2,17	-2,03
b	9,38	9,66	9,63	9,50	9,09
Humedad (%)	11,80	12,17	11,92	11,86	11,80
Proteína Harina (13,5% H)	9,7	10,0	10,0	10,0	10,0
Gluten Húmedo (%)	25,7	25,9	26,1	25,9	25,6
Gluten Seco (%)	8,6	8,9	9,0	8,8	8,7
Gluten Index (%)	100	99	99	99	99
Falling Number (seg.)	351	380	385	367	367
Zeleny Test (c.c)	50	52	51	50	50
Mixogramas					
Tiempo Desarrollo (min)	5,77	5,63	7,52	6,34	6,83
Alto Pico Máx. (%)	41,06	41,67	40,91	40,82	43,79
Ancho del Pico (%)	33,71	33,90	20,49	25,33	23,61
Ancho a los 8 min. (%)	31,05	20,23	24,70	23,54	22,89
Alveogramas					
P	64	66	78	64	74
L	129	130	115	132	119
W	287	299	328	295	314
P/L	0,50	0,51	0,68	0,48	0,62
le	64,5	64,1	66,6	64,3	64,6
W (40)	114	118	140	115	132
Farinogramas					
Abs. de Agua (14% H)	53,7	54,3	56,1	54,6	54,7
Tiempo Desarrollo (min.)	9,1	8,6	10,7	7,1	6,4
Estabilidad (min.)	40,2	38,3	24,1	32,9	38,8
Aflojamiento (U.F.)	15	11	20	11	16
Quality Number	428	441	307	388	421
RVA					
Viscosidad Max (rvu)	200,58	211,00	195,92	201,33	212,00
Viscosidad Media (rvu)	127,08	133,25	136,00	121,92	135,00
Visco Final (rvu)	223,92	238,58	236,67	229,67	236,17
Temp. de Pasta (°C)	87,30	87,20	88,05	87,25	86,50
Panificación					
Absorción %	62,0	62,0	62,5	62,0	62,5
Tiempo Fermentación	160	160	160	160	160
Tiempo Amasado (min)	3:30	3:30	4:00	3:30	4:00
Aspecto Interior	B-MB 7,0	B-MB 7,0	B-MB 7,0	B-MB 7,0	B-MB 7,0
Volumen Pan (c.c)	633	618	633	655	618
Volumen Específico	4,7	4,6	4,8	5,0	4,7

Referencias: **Alveograma**: P: tenacidad de la masa; **G**: Índice de hinchamiento; **L**: extensibilidad; **W**: fuerza panadera; **P/G** y **P/L**: relación de equilibrio tenacidad/ extensibilidad; **le**: Índice de elasticidad.

Foto N°1. Panificación de las distintas subregiones trigueras de la región central del país



Bibliografía consultada

- AACC 1999. Asociación Americana de Químicos Cerealeros. USA.
- Bolsa de Cereales de Buenos Aires. Panorama Agrícola semanal. <http://www.bolsadecereales.com/ver-acerca-del-panorama-agricola-semanal> .
- Bolsa de Cereales de Rosario. BCR. Guía Estratégica para el Agro-GEA, <https://www.bcr.com.ar>
- Clarín. 2019. Página web. El trigo, ante un clima adverso en el plano local y mundial. <http://bit.ly/2QIhm4G>
- Cuniberti, 1997. Efecto del stress calórico durante el llenado del grano sobre el P/L y la calidad de trigo. 11th Cereal and Bread Congress-Cereals, Health and Life-Surfers Paradise, Gold Coast, Australia. 11-14 September 2000. Page 144.
- Cuniberti, M. 1998. Calidad de la producción triguera en la Subregión II Norte. Campaña 1997/98. Hoja informativa N° 321. Pág. 1-4. IV Congreso Nacional de Trigo de Mar del Plata. Año 1998.
- Cuniberti, M.; Mir, L.; Berra, O. y Macagno, S. 2008. Calidad del trigo en la región central del país. Campaña 2007/08. Trigo Actualización 2008. Informe de Actualización Técnica N° 8. EEA INTA Marcos Juárez. Pág. 56-59.
- Cuniberti, M.; Mir, L.; Chialvo, E.; Berra, O.; Macagno, S.; Pronotti, M. y Mansilla, G. 2018. Rendimiento y calidad del trigo de la región central del país. Campaña 2017/18. Trigo Actualización 2018. Informe de Actualización Técnica N° 10. EEA INTA Marcos Juárez. Pág. 66-74.
- ICC 2001. Asociación Internacional de Ciencia y Tecnología de los Cereales. Sede en Viena, Austria.
- IRAM 2015. Instituto Argentino de Racionalización de Materiales. Normas nacionales.
- Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca. 2019. Informe 19/12/19: <http://bit.ly/2FgK5s4> – Informe 26/12/19: <http://bit.ly/37s6nmT>
- Mir, L.; Cuniberti, M.; Chialvo, E.; Berra, O.; Macagno, S.; Pronotti, M. y Mansilla, G. 2019. Rendimiento y calidad del trigo de la región central del país. Campaña 2018/19. TRIGO Actualización 2019 Informe de Actualización Técnica en Línea N° 13. Pág. 94-106. Abril 2019. INTA Marcos Juárez.
- Rozo Ortega Ginna Paola. 2010. Tesis Doctoral. Cambios en la calidad comercial e industrial del trigo pan (*Triticum aestivum* L.) asociados a enfermedades biotróficas y necrotróficas. Facultad de Agronomía Universidad de Buenos Aires.
- SIGA2 – Sistema de Información y Gestión Agrometeorológico. Estación Meteorológica Convencional - EEA INTA Marcos Juárez. <http://siga2.inta.gov.ar/en/datoshistoricos/>

Agradecimiento

Se agradece la colaboración prestada a los técnicos de grupo trigo, fitopatología, clima y suelos del INTA-EEA Marcos Juárez por la información brindada.

A los acopios y cooperativas de la región central del país por la colaboración prestada a lo largo de tantos años permitiendo el muestreo de la cosecha en cada localidad de las Subregiones II Norte y V Norte.