

## Rendimiento y calidad del trigo en la región central del país Campaña 2022/23

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

Palabras claves: trigo – calidad - rendimiento

### Introducción

La superficie implantada de trigo en Argentina durante la campaña 2022/23 se estima en 5,9 millones de hectáreas (Mha), mostrando una reducción del 12,6 % respecto de la campaña anterior. La producción nacional a la fecha se calcula en 13,3 millones de toneladas (Mt) según el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca (22/12/22), casi un 40% menor a la campaña 2021/22 que tuvo una producción récord de 22,6 Mt. Según la información brindada, unas 400.000 ha no fueron cosechadas. Entidades privadas como la Bolsa de Comercio de Rosario (BCR) estiman una producción de 11,5 Mt, con un rinde nacional de 23 qq/ha, algo inferior a lo previsto por la Bolsa de Cereales de Buenos Aires (BCBA) que calcula una cosecha en 11,1 Mt, valores que incrementan aún más las pérdidas, llegando a un 50%.

Esta campaña se caracterizó por una extremada falta de agua que estuvo presente desde el otoño hasta la primavera continuando actualmente (tercer año niña) y heladas de gran magnitud llegando hasta noviembre. Con un rinde promedio nacional de 23 qq/ha, se presenta como el más bajo desde el 2010.

Según información brindada por el Ing. Dionisio Gómez de INTA EEA Marcos Juárez, la campaña de trigo comenzó con una baja recarga del perfil del suelo en la región núcleo, luego, durante el ciclo de cultivo hasta mediados de septiembre, las lluvias fueron extremadamente escasas, lo que provocó que las expectativas de rendimiento fueran inferiores a las campañas anteriores. Luego, a comienzos de agosto hubo una helada muy intensa y de larga duración (llegando en algunos lugares a - 8 °C por más de 6 hs), en ese momento la mayoría de los cultivos estaban con su primer nudo visible (estado de baja tolerancia a frío), situación que hizo que algunos productores tomaran la decisión de secar el trigo, sobre todo en ambientes más pobres (menos fertilizados, con menos agua disponible en el suelo y con mala rotación). Por último, se registraron varias heladas tardías dentro de la cual se destaca la del 4 de octubre, provocando daños de distintas magnitudes con

algunos lotes completamente afectados donde los productores decidieron no cosecharlos y en otros casos solo algunos manchones en el mismo.

En el territorio cordobés las pérdidas fueron de gran magnitud, en contraste con el año anterior en el que el rinde provincial fue de 36 qq/ha, hoy apenas pasa de los 15 qq/ha. Buenos Aires promedió rindes de 25,9 qq/ha cuando el año pasado superaba los 37 qq/ha. Santa Fe hace un año hacía punta y sorprendía con un rinde récord de 39 qq/ha; hoy apenas supera los 22 quintales. Por su lado Entre Ríos compensa parte de la caída productiva, convirtiéndose en la sorpresa de la campaña. BCR, 2022. (Cuadro 1).

Según el SIBER de la Bolsa de Cereales de Entre Ríos los colaboradores reportaron que se vieron sorprendidos por los elevados rendimientos, a pesar que desde junio a octubre las lluvias resultaron muy por debajo de lo normal. Dentro de los factores que generaron un escenario favorable para el cereal se destacan: buena recarga hídrica del perfil edáfico hacia fines del verano e inicio del otoño; baja presión de enfermedades fúngicas como resultado de las escasas lluvias y bajas temperaturas durante el desarrollo del cultivo, además en los meses de septiembre y octubre no hubo marcas térmicas elevadas, lo cual posibilitó un período de llenado de granos más prolongado que lo habitual.

### Cuadro 1. Aporte de la producción nacional por provincia

#### Campaña de Trigo 2022/23

GEA - Guía Estratégica para el Agro, BCR

	Superficie Sembrada	Sup. No Cosechada	Rinde	Producción Nacional
<b>Nacional</b>	<b>5,90 M ha</b>	<b>0,90 M ha</b>	<b>23,0 qq/ha</b>	<b>11,5 Mt</b>
	Sup. Sembrada	Rinde estimado 9-11-2022	Rinde estimado 14-12-2022	Producción
Buenos Aires	2,54 M ha	28,2 qq/ha	25,9 qq/ha	5,63 Mt
Córdoba	0,88 M ha	18,0 qq/ha	15,3 qq/ha	0,83 Mt
Santa Fe	1,09 M ha	22,8 qq/ha	22,4 qq/ha	2,20 Mt
Entre Ríos	0,55 M ha	24,0 qq/ha	34,0 qq/ha	1,85 Mt
La Pampa	0,30 M ha	17,6 qq/ha	17,6 qq/ha	0,47 Mt
Otras prov.	0,54 M ha	11,1 qq/ha	11,1 qq/ha	0,52 Mt

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

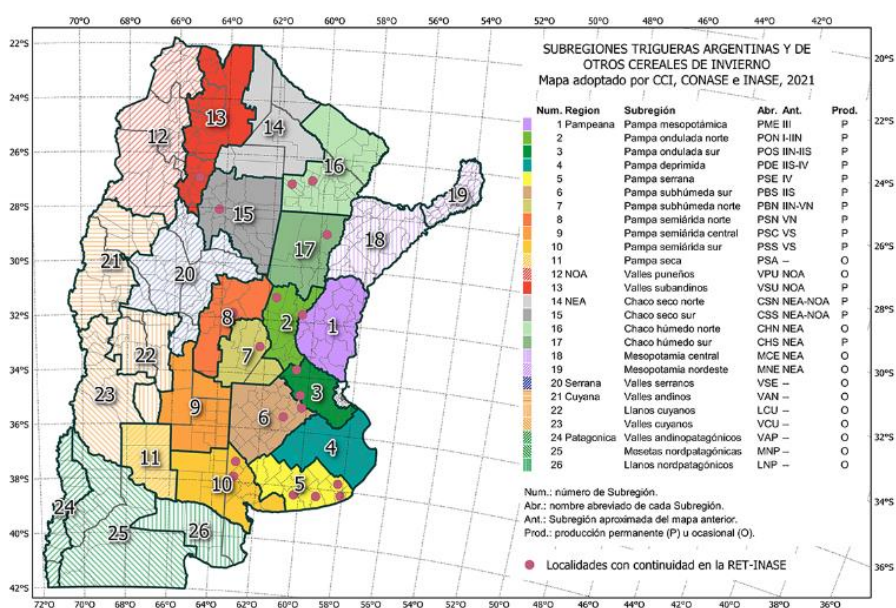
Según comunicación del Dr. Pablo Campos, fitopatólogo del INTA Bordenave, la campaña se caracterizó por un marcado estrés hídrico que no favoreció la aparición de enfermedades en gran parte de la región triguera. La excepción fue la aparición de roya estriada o amarilla que estuvo presente en el sur de la provincia de Buenos Aires, principalmente en el SO, donde se realizaron aplicaciones para su control en cultivares de conocida susceptibilidad. Una particularidad fue la ocurrencia de roya del tallo en el norte de Santa Fe. En Entre Ríos las condiciones de estrés fueron menos marcadas observándose la ocurrencia de las tres royas, dependiendo de la susceptibilidad de los cultivares a cada una de ellas. En ninguno de los casos las enfermedades se presentaron como una dificultad en el manejo sanitario del cultivo.

El MAGyP en su balance de oferta y demanda de estimaciones agrícolas informó que 6,5 Mt del cereal serán industrializados para la obtención de harinas y sémolas, pudiendo llegar a exportarse sólo 4,75 Mt de granos vs. 14,5 Mt del 21/22; 0,9 Mt tendrán destino como semillas y otros usos. Se alcanzaría un stock final de 2,87 Mt.

Desde hace 36 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 para conocer la calidad de cosecha de cada año.

## Materiales y métodos

Con centro en la ciudad de Marcos Juárez se tomaron muestras representativas del calado de camiones de acopios y cooperativas de localidades de la región pampeana, subregiones (SUBREG.): 1 (Pampa mesopotámica), 2 (Pampa ondulada norte), 3 (Pampa ondulada sur), 7 (Pampa subhúmeda norte) y 8 (Pampa semiárida norte), según mapa de las Subregiones trigueras de Argentina y otros cereales de invierno (Gráfico 1). En el presente relevamiento se muestrearon 523.000 toneladas correspondientes a 102 acopios y cooperativas.



**Gráfico 1. Mapa de las Subregiones trigueras de Argentina y de otros cereales de invierno 2021**

Los análisis de calidad comercial e industrial se realizaron de acuerdo con las Normas Nacionales del Instituto Argentino de Normalización y Certificación (IRAM) e internacionales de la Asociación Internacional de Ciencia y Tecnología de los Cereales (ICC, 2001, Viena, Austria), de la Asociación Americana de Químicos Cerealeros (AACC, 1999, EE.UU.) y el color de harina con un colorímetro Minolta Chroma Meter CR-410.

## Calidad comercial e industrial

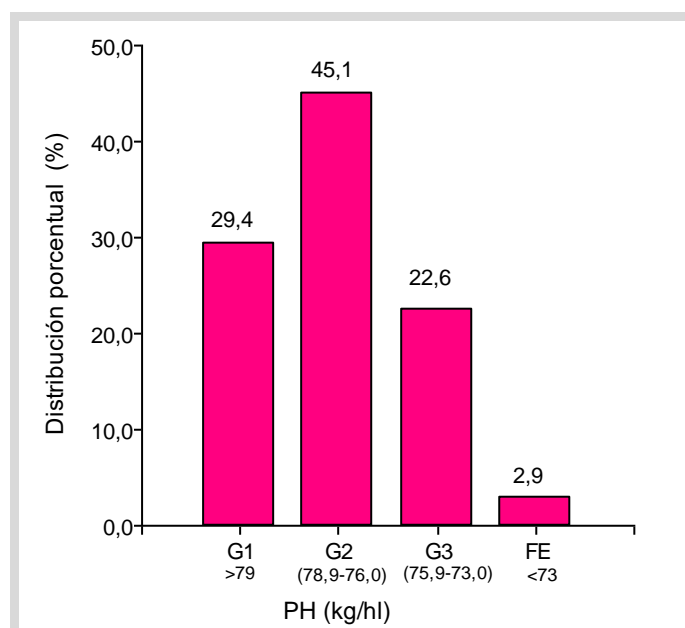
En la presente campaña el Peso Hectolítrico (PH) promedio del muestreo fue de 77,67 kg/hl, con un mínimo de 71,30 y máximo de 83,50 kg/hl, inferior a la cosecha anterior que fue de 79,26 kg/hl. De acuerdo a los resultados obtenidos el 29,4 % corresponde al Grado 1 (G1) de comercialización, 45,1 % al Grado 2 (G2), el 22,6 % a Grado 3 (G3), y el 2,9 % presentó valor inferior a 73,00 kg/hl (fuera de estándar) según el estándar de comercialización de trigo pan, Resolución 1262/2004 – Norma XX. El PH promedio en la Subreg 1 fue de 81,03,

Subreg 2 (76,80), Subreg 3 (76,31), Subreg 7 (77,25) y Subreg 8 fue de 77,64 kg/hl. (Cuadros 2 y 3 y gráfico 2).

**Cuadro 2. Valores máximos, mínimos y medios de los parámetros de calidad comercial de muestras individuales de acopios y cooperativas de la región central del país. Campaña 2022/23**

Variable	Media	Mín.	Máx.
<b>Peso Hectolítrico (kg/hl)</b>	<b>77,67</b>	<b>71,30</b>	<b>83,50</b>
<b>Peso de 1000 granos (g)</b>	<b>33,31</b>	<b>27,44</b>	<b>39,66</b>
<b>Proteínas en grano (13,5% H) (%)</b>	<b>12,2</b>	<b>8,5</b>	<b>15,2</b>
<b>Gluten Húmedo (%)</b>	<b>32,20</b>	<b>16,5</b>	<b>42,9</b>
<b>Gluten Seco (%)</b>	<b>11,05</b>	<b>5,5</b>	<b>14,4</b>
<b>Gluten Index</b>	<b>93</b>	<b>72</b>	<b>100</b>

El Peso de 1000 granos promedio fue 33,31 g, alrededor de 2 puntos inferior a la cosecha anterior que fue de 35,52 g. El rango observado fue de 27,44 a 39,66 g.

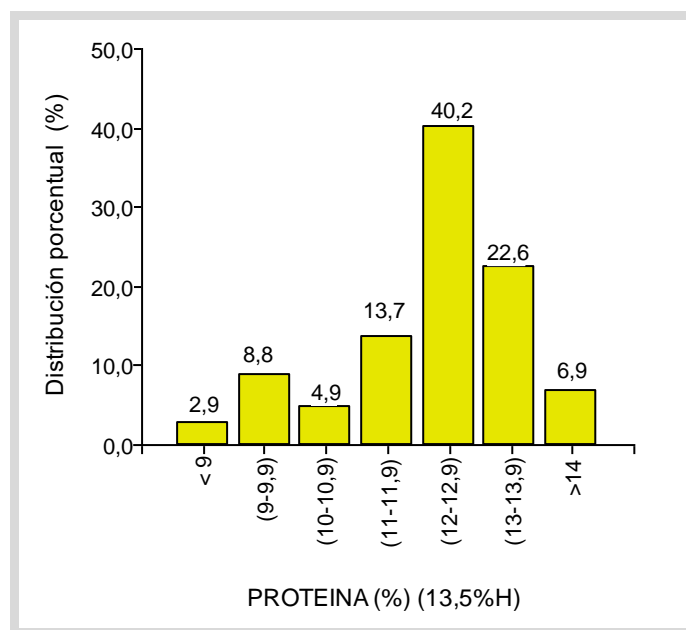


**Gráfico 2. Distribución porcentual de peso hectolítrico**

A pesar de tener valores de PH y P1000 inferiores al año anterior, los mismos no se vieron desplomados como podría esperarse debido a las condiciones climáticas imperantes. Esto puede deberse a que los lotes muy afectados no se cosecharon y el resto, al tener pocos granos por espigas (debido a sequía o a heladas) no tuvieron competencia entre granos y lograron un llenado relativamente normal. Si bien las lluvias durante el llenado fueron escasas, las mismas fueron suficientes para los bajos rendimientos definidos por menor número de granos respecto de campañas anteriores, explica el Ing. Gómez.

El contenido de proteína en grano (PROT) promedio del relevamiento fue de 12,2 %, superior a la base de comercialización del 11,0 %, 1,6 % superior al año anterior. El valor mínimo fue de 8,5 % y el máximo de 15,2 %, con un 83,4 % de las muestras con PROT

superior al 11,0 % (Gráfico 3). Las Subreg. 2, 3, 7 y 8 tuvieron valores de 12,4, 12,9, 12,7 y 12,7 % respectivamente, mientras que la Subreg. 1 presentó descuentos para el parámetro debido a lo bajos valores que promediaron 9,8 % (Cuadro 3). Se debe tener en cuenta que para recibir bonificaciones por contenido de proteína ésta debe ser superior al 11,0 % y el PH ser igual o superior a 75 kg/hl.



**Gráfico 3. Distribución porcentual de proteína**

El contenido de Gluten Húmedo (GH) promedio de muestras individuales fue de 32,20 %, marcadamente superior al año anterior (25,7 %), en correspondencia con el incremento del contenido de proteína antes mencionado. A pesar de que hubo muestras con muy bajo GH ninguna presentó inconvenientes para aglutinar. El rango de GH fue de 16,5 a 42,9%. Al igual que lo observado para PROT pueden distinguirse dos situaciones bien marcadas, por un lado, lo que corresponde Subreg. 1 con bajo valor de 22,5 % y por el otro, el resto de las Subreg. donde los GH obtenidos fueron: Subreg. 2 (32,8%), Subreg. 3 (35,6 %), Subreg. 7 (33,9 %) y Subreg. 8 (34,4 %). Las harinas para los análisis de GH fueron obtenidas con molienda Brabender.

El Falling Number, índice de brotado, presentó valores característicos de baja actividad enzimática para los promedios de las subregiones evaluadas debido a que las condiciones climáticas a cosecha fueron favorables.

El contenido de cenizas en grano fue de 1,613 % sss para la Subreg. 1, 1,680 (Subreg. 2), 1,786 (Subreg. 3), 1,908 (Subreg. 7) y 1,901 (Subreg.8).

El rendimiento de harina promedio evaluado con la molienda experimental Bühler fue de 70,0%. El contenido de cenizas en harina fue 0,429 % sss para la Subreg, 1, inferior en 0,100 % al promedio de las otras zonas evaluadas. El color de harina obtenido con colorímetro Minolta las caracteriza como blancas.

La fuerza o W del alveograma (Cuadro 3) es el principal parámetro que define la calidad industrial panadera. En la presente campaña el análisis de la muestra correspondiente a la Subreg. 1 arrojó un valor de 254 Jx10<sup>-4</sup>, la Subreg. 2 (365), Subreg. 3 (313), Subreg. 7 (334) y Subreg. 8 (335). La relación de equilibrio tenacidad/extensibilidad (P/L) fue equilibrada

para la Subreg. 1 con un valor de 1,0 mientras que para el resto de las subregiones el índice fue inferior, característico de masas extensibles promediando 0,61.

La absorción de agua del farinograma presentó, al igual que el resto de los parámetros evaluados, una diferencia marcando una menor calidad para la Subreg. 1 con una absorción de 55,0 %, estabilidad de 5,5 min y aflojamiento de 45 UF. Por otro lado, las Subreg. 2,3,7 y 8 promediaron una absorción de 57,7 %, tiempo de desarrollo de 10,1 min, presentando muy buena estabilidad, con un promedio de 19,8 min.

La panificación experimental (Foto N°1) se correspondió con las características reológicas mostrando buen volumen de pan. El aspecto de miga fue parejo y de color blanco.

## **Conclusiones**

La campaña de trigo 2022/23 se presentó con extremada sequía y heladas de gran magnitud que afectaron considerablemente el rendimiento promedio del cereal, acentuado ésto en algunas zonas.

La cosecha de trigo se vio derrumbada, con disminuciones de 40% de producción respecto del año anterior, estimándose la misma en 13,3 Mt.

La Subregión 1, correspondiente a Entre Ríos, fue la destacada en cuanto a producción, aunque presentando un detrimento de su calidad.

Para el resto de las subregiones evaluadas, según los resultados obtenidos puede considerarse que la calidad comercial e industrial del trigo en la región central del país fue buena, con altos valores de PROT y un PH correspondiente a trigo Grado 2. La fuerza panadera (W) fue buena, con masas extensibles, muy estables y buenos volúmenes de pan.

**\*\* Más información sobre el Monitoreo de la Calidad del Trigo en la Provincia de Córdoba se podrá consultar a partir de febrero en la página: <https://inta.gob.ar>**

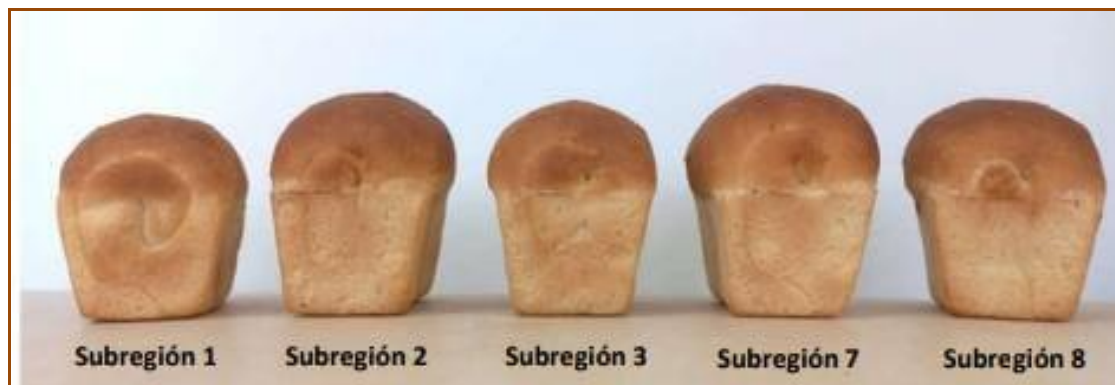


**Cuadro 3. Calidad comercial, molinera e industrial de los trigos en la región central del país. Campaña 2022/23**

PARAMETROS	SUBREG 1 Pampa Mesopotámica	SUBREG 2 Pampa ondulada norte	SUBREG 3 Pampa ondulada sur	SUBREG 7 Pampa subhúmeda norte	SUBREG 8 Pampa semiárida norte
Peso Hectolítrico (kg/hl)	81,03	76,80	76,31	77,25	77,64
Peso 1000 granos (g)	35,41	33,30	32,97	32,78	32,67
Cenizas en grano (%sss)	1,613	1,680	1,786	1,908	1,901
Proteína Grano ( 13,5% H)	9,8	12,4	12,9	12,7	12,7
Rendimiento Harina (%)	71,1	69,1	69,7	69,3	70,8
Cenizas Harina (% sss)	0,429	0,520	0,523	0,517	0,531
Color Harina					
L	89,43	88,78	89,38	89,44	89,34
a	-2,12	-2,02	-2,01	-2,02	-1,99
b	9,56	9,54	9,56	9,61	9,29
Humedad (%)	11,28	11,75	11,20	12,65	12,25
Proteína Harina (13,5% H)	9,1	11,3	11,8	11,9	11,9
Gluten Húmedo (%)	22,5	32,8	35,6	33,9	34,4
Gluten Seco (%)	7,8	11,3	12,1	11,6	11,8
Gluten Index (%)	98	94	90	92	91
Falling Number (seg.)	390	405	420	387	423
<b>Mixogramas</b>					
Tiempo Desarrollo (min)	7,77	5,03	4,75	4,95	5,22
Alto Pico Máx. (%)	41,03	51,54	52,44	51,06	53,08
Ancho del Pico (%)	21,37	35,70	42,86	35,47	45,72
Ancho a los 8 min. (%)	21,25	19,91	9,57	22,90	20,11
<b>Alveogramas</b>					
P	84	83	71	78	75
L	84	122	135	119	131
W	254	365	313	334	335
P/L	1,00	0,68	0,53	0,66	0,57
le	60,2	66,4	62,2	66,8	64,7
W (40)	146	149	125	142	134
<b>Farinogramas</b>					
Abs. de Agua (14% H)	55,0	57,5	58,1	57,3	57,9
Tiempo Desarrollo (min.)	1,9	9,8	10,5	10,0	10,0
Estabilidad (min.)	5,5	18,6	15,6	22,7	22,2
Aflojamiento (U.F.)	45	30	32	16	17
Quality Number	48	220	217	290	283
<b>Panificación</b>					
Absorción %	62,0	63,0	62,5	62,5	62,5
Tiempo Fermentación	160	160	160	160	160
Tiempo Amasado (min)	3:30	4:00	4:00	4:00	4:00
Aspecto Interior	B 7,0	B-MB 6,5	B 6,5	B-MB 6,5	MB 6,5
Volumen Pan (c.c)	550	635	615	675	650
Volumen Específico	4,0	4,7	4,3	4,8	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 trigoeras de la región central del país. Campaña 2022/23**



### **Bibliografía consultada**

- AACC 1999. Asociación Americana de Químicos Cerealeros. USA.
- Abbate Pablo E.; Miralles Daniel J.; Alberto H.M. Ballesteros. Nuevo mapa de subregiones trigoeras argentinas y de otros cereales invernales 2021. Mapa adoptado por el Comité de Cereales de Invierno (CCI), la Comisión Nacional de Semillas (CONASE) y el Instituto Nacional de Semillas (INASE) [https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/subregiones\\_trigoeras\\_2021-06-18\\_final.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/subregiones_trigoeras_2021-06-18_final.pdf)
- Bolsa de Cereales de Buenos Aires. <https://www.bolsadecereales.com/estimaciones-informes>
- Bolsa de Cereales de entre Ríos. <https://www.bolsacer.org.ar/Fuentes/siberd.php>
- Bolsa de Cereales de Rosario (BCR). <https://www.bcr.com.ar/es/mercados/gea/estimaciones-nacionales-de-produccion/estimaciones>
- ICC 2001. Asociación Internacional de Ciencia y Tecnología de los Cereales. Sede en Viena, Austria.
- Instituto Argentino de Normalización y Certificación (IRAM). 2015.
- Ministerio de Agricultura Ganadería y Pesca (MAGyP). Estimaciones agrícolas, informe mensual y semanal. [magyp.gob.ar/sitio/areas/estimaciones/estimaciones/informes](http://magyp.gob.ar/sitio/areas/estimaciones/estimaciones/informes)
- Mir, L.; Chialvo, E.; Berra, O.; Pronotti, M.; Mansilla, G. y Herrero, R. 2022. Rendimiento y calidad del trigo en la región central del país. Campaña 2021/22. <https://repositorio.inta.gov.ar>

### **Agradecimiento**

Se agradecen los comentarios de los técnicos de los Grupos Mejoramiento de Trigo, Fitopatología INTA EEA Marcos Juárez y al Dr. Pablo Campos de INTA EEA Bordenave.



Al personal de acopios y cooperativas muestreados por su colaboración y predisposición tanto en aportar las muestras para el informe como de los comentarios acerca de las condiciones del cultivo.