



Te/Fax:54-03472-425001 Int.121

E-mail: [mcuniberti@mjuarez.inta.gov.ar](mailto:mcuniberti@mjuarez.inta.gov.ar)

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria

Centro Regional Córdoba

ESTACION EXPERIMENTAL AGROPECUARIA MARCOS JUÁREZ-ARGENTINA

*Laboratorio de Calidad de Cereales y Oleaginosas*

## **CALIDAD DEL TRIGO DE LA REGION CENTRAL DEL PAÍS**

### **Campaña 2009/10**

**Martha Cuniberti, Leticia Mir, Omar Berra y Susana Macagno.**

Lab. de Calidad Industrial de Cereales y Oleaginosas. INTA Marcos Juárez, Cba.

Enero de 2010.

### **INTRODUCCION**

La oferta mundial de trigo es muy abundante en la presente campaña, con recomposición de los stocks. El USDA en su informe mensual de diciembre cerró las proyecciones con una producción mundial de 673,9 millones de toneladas (682 año anterior) y un stock de 190,9 millones de toneladas (163,8 año anterior). La relación stock/uso quedó en 29,5%, superior al 25,6% año anterior, a pesar de las mermas ocurridas respecto del año pasado en los principales países productores, siendo las más importantes las de EEUU -11, UE27 -8,4; Canadá -7, Rusia -6, Ucrania -20 y Argentina -5 millones de toneladas (Muñoz, 2009).

Las estimaciones de producción nacional estarían en el orden de las 7,5 millones de toneladas (8,3 año anterior y 15,4 en 07/08) para una superficie sembrada de 2,85 millones de hectáreas, con una reducción importante en relación a las 4,24 del año anterior. El rendimiento promedio rondaría los 2,81 ton/ha (1,96 año anterior). Los rindes presentaron una tendencia decreciente de este a oeste, con picos cercanos a los 60 qq/ha y pisos de 4 qq/ha (Muñoz, 2009).

En el centro-sur de Santa Fe, Entre Ríos y norte de Buenos Aires los rendimientos fueron buenos contrastando con los magros rindes logrados en Córdoba, norte de Santa Fe y en las provincias norteñas. En algunas zonas de las subregiones trigueras II Norte y V Norte a causa de los efectos acumulados ocasionados por la sequía, los daños por heladas, granizo y el "arrebatación" del grano por las altas temperaturas y el clima ventoso en llenado de grano, fueron afectados el peso hectolítrico y el peso de mil granos con consecuencias directas sobre el rendimiento y la calidad comercial.

En los departamentos Marcos Juárez y Unión, los rindes en muchos lotes estuvieron entre los 4 a 16 qq/ha y sólo han sido superiores en la localidad de Marcos Juárez con 20 a 23 qq/ha (BCR-News/GEA).

La producción final de trigo en la zona núcleo se proyecta en alrededor de millón de ton. vs el 1,5 millón de ton. de la cosecha anterior (BCR-News/GEA 11-12-09) y muy inferior a los 2,8 millones de ton. obtenidas en la 07/08.

El personal del Laboratorio de Calidad Industrial de Cereales y Oleaginosas del INTA de Marcos Juárez desde hace 22 años realiza a cosecha un muestreo en acopios y cooperativas de la región central del país tomando muestras representativas en las principales localidades del sur de Santa Fe, sudeste y sur de Córdoba y norte de la Pcia. de Buenos Aires que corresponden a las Subregiones Trigueras II Norte y V Norte. El objetivo es conocer la calidad del trigo de cada año, habiéndose muestreado en la presente campaña 140.000 ton, significativamente inferior a otras cosechas debido a que había muy poco trigo en los acopios.

## **MATERIALES Y METODOS**

Se tomaron muestras representativas en las principales localidades del sur de Santa Fe, sudeste y sur de Córdoba y norte de la Pcia. de Buenos Aires que corresponden a las Subregiones Trigueras II Norte y V Norte. Para el muestreo se tomó como centro a Marcos Juárez, partiendo de la zona norte donde se comienza a cosechar primero. Los análisis de calidad comercial e industrial se realizaron de acuerdo a las Normas Nacionales del Instituto Argentino de Normalización (IRAM, 2007) e internacionales de la Asociación Internacional de Ciencia y Tecnología de los Cereales (ICC, 2001) y de la Asociación Americana de Químicos Cerealeros (AACC, 1999). La viscosidad de los almidones se determinó con el Rapid Visco Analyzer (RVA).

## **RESULTADOS**

La caída en la calidad comercial estuvo dada por una baja sensible en el peso hectolítrico y el peso de 1000 granos, sobre todo en la V Norte cuyos parámetros cayeron 4 puntos en relación a la cosecha anterior.

En la Subregión II Norte (sur de Santa Fe, sudeste de Córdoba y norte de la Pcia. de Buenos Aires) el peso hectolítrico fue de 78,80 kg/hl, semejante a la cosecha 08/09. En la V Norte fue de 75,70 kg/hl con muy bajos rendimientos y lotes que no se llegaron a cosechar. El peso de 1000 granos fue de 32 g en la II Norte y de 26 g en la V Norte cuando en un año normal suele estar en 34g. Cuadro 1.

El contenido de proteínas estuvo en relación al rendimiento, en el sur de Santa Fe y Norte de Buenos Aires donde estos fueron buenos, la proteína promedio fue de 11,8% y 11,2% (base 13,5% de humedad) respectivamente. En el sudeste de Córdoba, con menores rindes, la proteína subió a 13,0%. El conjunto general de la región II Norte fue de 12,1%, un 1,4% inferior a la cosecha anterior. En la V Norte fue de 14,0%, un 1,1% superior a la cosecha 08/09.

El contenido de cenizas en grano en nuestro país aumenta de este a oeste y de sur a norte debido al contenido de minerales de los suelos, especialmente fósforo que es el macroelemento con mayor incidencia en este parámetro (Cuniberti, 2001). También influye el peso de 1000 granos, los granos chicos tienen mayor concentración de cenizas que los granos grandes, además de la influencia genética que también existe pero es menor a la ambiental (Cuniberti y Ratto, 2001). En la presente campaña la desuniformidad en el tamaño de granos fue una constante y en algunas zonas no completaron adecuadamente su llenado con presencia de granos chuzos. Esto tiene una incidencia directa sobre el rendimiento de harina en la molienda y las cenizas. El contenido de ceniza en grano en la subregión II Norte fue de 1,934% (sss) y en la V Norte de 2,153% (1,964% cosecha anterior), con un rendimiento de harina en el molino

Bühler de 67,9% y 65,1% (69,3 % y 69,6% cosecha 08/09) y ceniza en harina de 0,533% y 0,644% respectivamente. El color de harina fue normal.

El contenido de gluten estuvo en relación a la proteína con 26,6% en la II Norte, 6,1% inferior a la cosecha pasada y 34,3% en la V Norte, 1,9% superior a la cosecha 08/09, con valores de 25,8% en el sur de Santa Fe, 30,8% en el sudeste de Córdoba y 24,5% en el norte de la Pcia. de Buenos Aires.

La actividad enzimática medida por el Falling Number fue de normal a baja porque se trilló con clima seco sin problemas de lluvias a cosecha, con valores de 369 seg. en la II Norte y 381 seg. en la V Norte.

El test de sedimentación de Zeleny, parámetro que demandan algunos compradores de trigo argentino y que estima la fuerza panadera, lo ubican a los trigos de las distintas zonas muestreadas como de muy buena calidad con valores de 51 cc en la II Norte de 66 cc en la V Norte.

La fuerza panadera medida a través del W del alveograma (Fig. 1) fue de 318 (320 año anterior) y 376 (337 año anterior) julios  $\times 10^{-4}$  en las subregiones II Norte y V Norte respectivamente. La relación tenacidad/extensibilidad de las masas (P/L) fue de 1,33 y 1,15 respectivamente, con masas equilibradas, ni muy extensibles ni muy tenaces, ideales para una buena panificación.

Los farinogramas (Fig. 2) mostraron una absorción de agua en relación a la proteína, con 59,3% en la II Norte y de 61,3% en la V Norte, buen tiempo de desarrollo, escaso aflojamiento y muy buen Quality Number (279 en ambas subregiones). La estabilidad farinográfica fue alta en relación a otras campañas con valores de 26,6 min en la II Norte y 25,6 min en la V Norte (21,4 y 14,7 min en la campaña 08/09).

En el estudio de viscosidad de los almidones (RVA) se pudo observar que los trigos de alta proteína (bajo contenido de almidón) tienen menor viscosidad máxima, media y final que los de baja proteína. Así, la subregión II Norte con 12,1% de proteína tuvo una viscosidad máxima de 190 rvu mientras que la V Norte con 14,0% de proteína, presentó un valor de 147,92 rvu, con una viscosidad final de 195 y 158,58 rvu respectivamente.

La panificación experimental respondió bien a las características reológicas de las masas de este año, con un volumen de pan de 680 cc en la II Norte y 750 cc en la V Norte (70 cc superior a la cosecha 08/09).

## **CONCLUSIONES**

La calidad comercial de la presente campaña triguera se vio afectada con caídas en el peso hectolítrico y peso de 1000 granos en relación a otras cosechas. La proteína fue variable según zonas dependiendo de los rendimientos, con valores muy altos en la subregión V Norte y valores más bajos en el sur de Santa Fe y norte de la provincia de Buenos Aires.

La calidad industrial presentó muy buenos valores de fuerza panadera, masas equilibradas y muy buena estabilidad farinográfica, lo que determinó una adecuada panificación con buen volumen de pan, aspecto interior y textura de miga suave.

## **BIBLIOGRAFIA CONSULTADA**

\* AACC. 1999. Approved Methods of the American Association of Cereal Chemists, St. Paul, MN, USA. 9th Edition.

\* Cuniberti, M.; Mir, L.; Berra O. y Macagno S. 2009. Calidad del trigo en la región central del país. Campaña 2008/09. Trigo Actualización 2009. Informe de Actualización Técnica N° 11, INTA-EEA Marcos Juárez. Pág. 51-56.

- \* BCRNews/GEA 4-12-09 y 11-12-09.
- \* Cuniberti, M. 2001. Contenido de minerales de los suelos y su influencia en el contenido de cenizas del trigo. V Congreso Nacional de Trigo. Carlos Paz, Cba. 25 al 28 de septiembre.
- \* Cuniberti, M y Ratto, S. 2001. Relación entre cenizas y Peso de 1000 granos en las principales regiones trigueras argentinas. V Congreso Nacional de Trigo. Carlos Paz, Cba. 25 al 28 de septiembre.
- \* ICC. 2001. ICC Standard Methods, Viena, Austria.
- \* Informe Bolsa de Cereales de Buenos Aires. Sitio web [www.bolcereales.com.ar](http://www.bolcereales.com.ar)
- \* IRAM. 2005. Normas del Instituto Argentino de Normalización.
- \* Muñoz, Reinaldo. Informe Quincenal del Mercado de Granos. Nº 307/28 dic.2009. INTA Pergamino.
- \* MinAgri. 2009. Sitio web [www.minagri.gob.ar](http://www.minagri.gob.ar), Estimaciones Agrícolas, Informes Mensuales, diciembre.

## **AGRADECIMIENTO**

Se agradece la colaboración prestada a los auxiliares Gustavo Mansilla y Mariela Pronotti del Laboratorio de Calidad Industrial de Cereales y Oleaginosas del INTA-EEA Marcos Juárez.

**Cuadro 1: Calidad comercial, molinera e industrial de los trigos de la Región Central del país. Campaña 2009/10**

PARAMETROS	SUR STA. FE	SE CORDOBA	NORTE Bs. AIRES	SUBREG. II N	SUBREG. VN
Peso Hectolítrico (kg/hl)	78,80	78,70	78,30	78,80	75,70
Peso 1000 granos (g)	32	30	32	32	26
Cenizas Grano (% sss)	1.858	1.972	1.753	1.934	2.153
Proteína Gr. ( 13.5% Hum.)	11,8	13,0	11,2	12,1	14,0
Rendimiento Harina (%)	67,5	67,9	68,1	67,9	65,1
Cenizas Harina (% sss)	0.534	0.552	0.527	0.533	0.644
Color Harina					
L	88,52	88,40	88,12	88,27	87,44
a	- 1,30	- 1,28	- 1,48	- 1,32	- 1,20
b	8,29	8,46	8,61	8,41	8,38
Humedad (%)	13,83	13,05	13,38	13,52	13,05
Proteína Har.(13.5% Hum.)	10,8	12,4	10,1	11,0	13,5
Gluten Húmedo (%)	25,8	30,8	24,5	26,6	34,3
Gluten Seco (%)	8,6	10,7	8,5	8,9	11,9
Gluten Index (%)	100	96	99	98	98
Falling Number ( seg)	375	380	344	369	381
Zeleny Test (c.c)	58	66	50	51	66
<b>Mixogramas</b>					
Tiempo desarrollo (min)	6,79	5,99	5,57	5,81	5,55
Alto Pico Máx. (%)	45,30	49,82	46,09	49,42	53,65
Ancho del Pico (%)	25,75	32,95	27,25	37,29	34,23
Ancho a los 8 min. (%)	21,54	32,16	25,60	24,55	27,42
<b>Alveogramas</b>					
P	97	94	117	104	105
G	19.4	22.6	16.5	19.7	21.2
L	76	103	55	78	91
W	288	363	268	318	376
P/G o P/L	5.0 o 1.28	4.2 o 0.91	7.1 o 2.13	5.3 o 1.33	5.0 o 1.15
le	63.9	66.2	63.0	64.5	68.1
<b>Farinogramas</b>					
Abs. de Agua(14% hum)	58.0	58.9	57.8	59.3	61.3
Tiempo Desarrollo (min.)	10.0	10.5	7.6	9.3	11.9
Estabilidad (min.)	25.9	22.0	19.1	26.6	25.6
Aflojamiento (U.F.)	25	28	27	19	17
Quality Number	244	237	206	279	279
<b>RVA</b>					
Viscosidad Max (rvu)	203.42	183.00	193.92	190.00	147.92
Viscosidad Media (rvu)	122.75	116.25	112.58	113.17	87.33
Visco Final (rvu)	208.17	198.50	193.42	195.00	158.58
Temp. de Pasta (°C)	86.55	86.50	86.50	85.65	86.45
<b>Panificación</b>					
Absorción %	62.0	63.0	61.0	62.5	63.0

<b>Tiempo Amasado (min)</b>	3'30	3'00	3'00	4'00	3'30
<b>Tiempo Fermentación</b>	160'	160'	160'	160'	160'
<b>Volumen Pan (c.c)</b>	655	710	645	680	750
<b>Volumen Específico</b>	5.1	5.5	4.7	4.9	5.5

**Referencias:**

**Color de harina Minolta**

**a:** para harina blanca el valor debe estar entre +/- 1 y 2

**b:** harina blanca debajo de 10

**L:** más cercana a 100, más blanca es la harina.

**Alveograma**

**P:** tenacidad de la masa

**G:** Índice de hinchamiento

**L:** extensibilidad

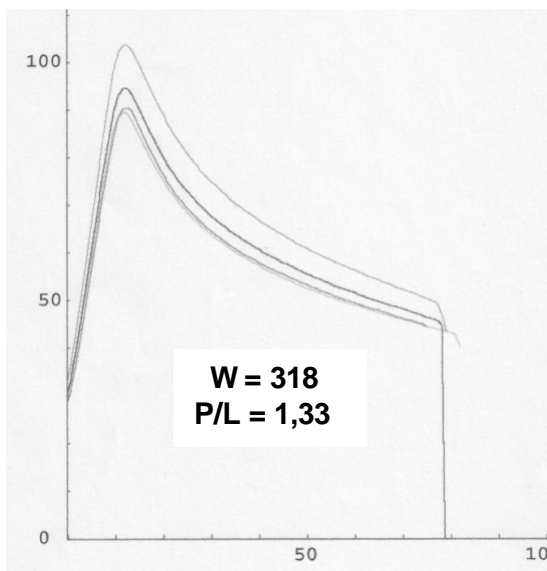
**W:** fuerza panadera

**P/G y P/L:** relación de equilibrio tenacidad/ extensibilidad

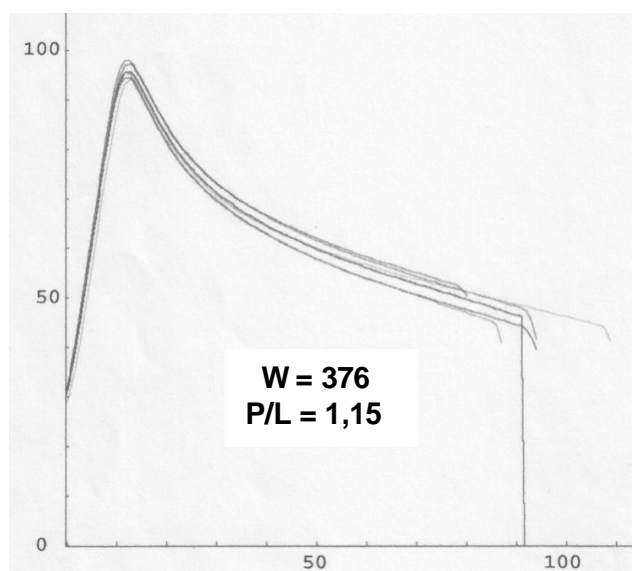
**Fig. 1: Alveogramas de muestras compuestas de Acopios y Cooperativas de las Subregiones II Norte y V Norte. Campaña 2009/10**

**ALVEOGRAMAS**

**Subregión II Norte**



**Subregión V Norte**

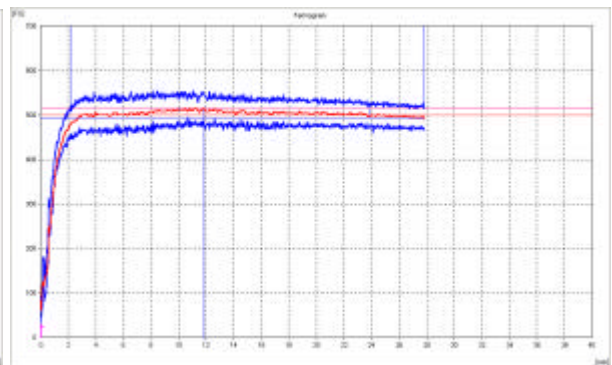
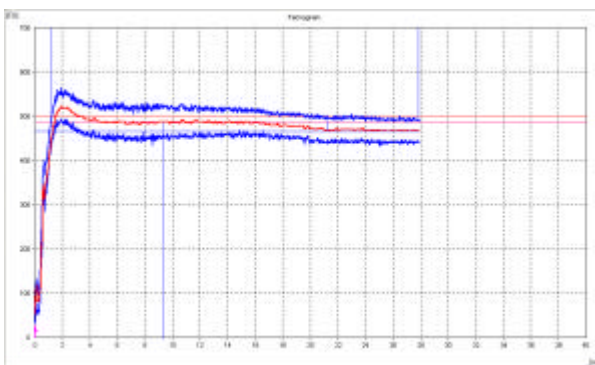


**Fig. 2: Farinogramas de muestras compuestas de Acopios y Cooperativas de las Subregiones II Norte y V Norte. Campaña 2009/10**

### FARINOGRAMAS

**Subregión II Norte**

**Subregión V Norte**



**Absorción de Agua = 59,3 %  
Tiempo de desarrollo = 9,3 min.  
Estabilidad = 26,6 min.  
Aflojamiento = 19 U.F  
Quality Number = 279**

**Absorción de Agua = 61,3 %  
Tiempo de desarrollo = 11,9 min.  
Estabilidad = 25,6 min.  
Aflojamiento = 17 U.F  
Quality Number = 279**