

León, A. E.^{1,2}

¹Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Química Biológica. Córdoba. Argentina.

²Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos Córdoba (ICYTAC-CONICET). Córdoba. Argentina.

aeleon@agro.unc.edu.ar

RESUMEN

Nuestro país exporta sus trigos mayoritariamente como *commodity*, por lo que históricamente han tenido un precio inferior al de los mejores trigos norteamericanos, australianos y canadienses, pese a poder alcanzar una calidad comparable. Esto se debe a que en nuestras exportaciones se da una mezcla de variedades, de regiones y de condiciones de cultivo, lo que impide garantizar una calidad confiable en el tiempo. Sobre esta base desde hace años se viene impulsando la necesidad de realizar una clasificación de nuestros trigos, aumentando la credibilidad y la confiabilidad de Argentina en el comercio mundial como país exportador de este cereal. Sin embargo, luego de un amplio estudio de variedades cultivadas en diferentes regiones y durante 3 años, se comprobó que los efectos de la localidad y el año fueron tanto o más importantes que el del cultivar. Estos resultados muestran las objetivas dificultades que existen para garantizar calidad en los trigos de exportación sobre la base de la identificación de los cultivares. En cambio, Argentina está en condiciones de exportar harinas clasificadas en las siguientes categorías: Harinas correctoras, Harinas para panificación industrial, Harinas para panificación directa y Harinas para galletitas y bizcochuelos. Además, puede producir Sémolas para pastas. Adoptando estas categorías para la calidad de sus harinas, Argentina puede atender la demanda del exigente mercado internacional ofreciendo un producto con calidad validada y constante en el tiempo, amortiguando los efectos que las condiciones de cultivo y la región de proveniencia de los trigos ejerce sobre su calidad; al mismo tiempo, que puede facilitar a la industria de la panificación local mayor información sobre el material del que dispone para la elaboración de sus productos.

Palabras clave: Trigo, Harina, Exportaciones, Molienda, Valor agregado

INTRODUCCIÓN

El cultivo de trigo en Argentina tuvo sus inicios con los granos traídos en la expedición de Sebastián Gaboto a principios del siglo XVI que fueron sembrados en el fuerte de Sancti Spiritus, pero las primeras plantas fueron arrasadas junto con el fuerte. Sin embargo, a mediados del siglo XVI ya se logró cultivar exitosamente en la zona cercana a Santiago del Estero a partir de semillas de trigo que los conquistadores habían sembrado en México y que habían llegado a nuestro país luego de escalas en Perú y Chile. A partir de ahí, su cultivo fue acompañando la corriente conquistadora que se iba extendiendo desde la región del Tucumán hacia Córdoba, Santa Fe, Jujuy y Salta (León, 2019).

Con los años Argentina se fue convirtiendo en un productor destacado a nivel internacional y su producción ha seguido incrementando pese a una disminución en el área cultivada, que tuvo un pico de 9.000.000 de hectáreas en el año 1928 mientras que en los últimos 5 años el promedio es inferior a las 5.000.000 de hectáreas. Este crecimiento en la producción se logró gracias a un

aumento del rendimiento, fruto de los avances científicos en el mejoramiento genético y en las condiciones de cultivo (Miralles y González, 2009; Faostat, 2020).

CULTIVO, CONSUMO Y COMERCIALIZACION DEL TRIGO EN ARGENTINA

Actualmente en Argentina el cultivo de trigo se restringe al *Triticum aestivum*, conocido como trigo pan y que representa entre el 98 y el 99% de la producción local. En la **Figura 1** se muestra la evolución en la producción en las últimas 6 décadas, donde se puede observar un continuo crecimiento. En el año 2018 se obtuvieron 19,5 millones de toneladas, lo que representó un 2,7% de la producción global y colocó a Argentina entre los 10 productores de trigo más importantes del mundo (Lezcano, 2019).

El consumo de harinas en nuestro país ha oscilado en los últimos años entre 3.700.000 t y 4.000.000 t, de las cuales aproximadamente un 75% se utilizaron para elaborar pan, un 8% galletitas, un 8% pastas y un 6% para venta fraccionada, lo que significa un consumo por habitante de

entre 86 y 98 kg de harina por año (Bergero y Calzada, 2017).

Con un consumo sin amplias variaciones, las exportaciones son condicionadas por la producción y la

situación de los mercados internacionales, provocando variaciones importantes en los diferentes años (Figura 2).

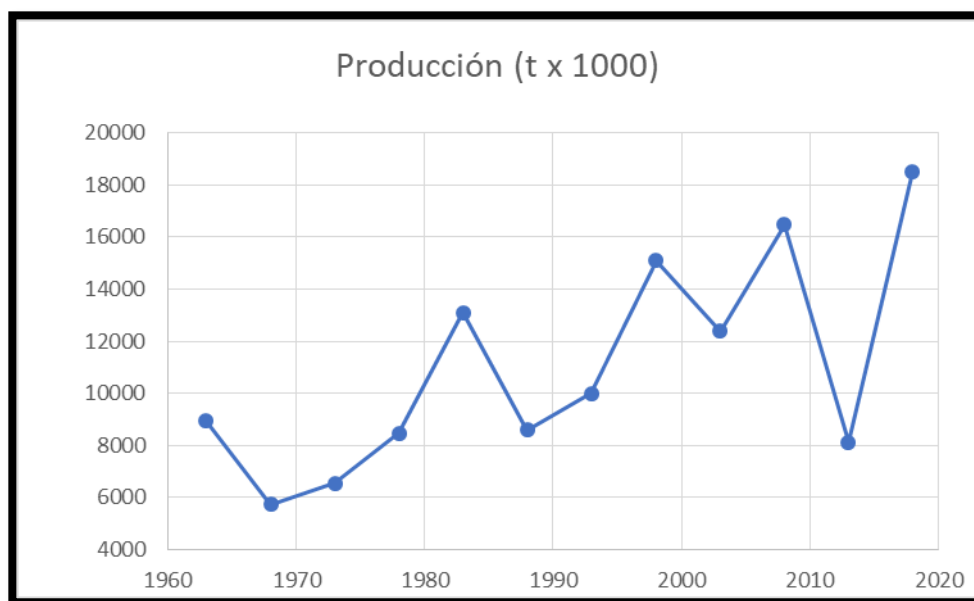


Figura 1. Producción de trigo en Argentina durante las últimas 6 décadas.



Figura 2. Exportaciones de trigo argentinas en las últimas 6 décadas.

Nuestro país exporta sus trigos mayoritariamente como *commodity*, por lo que históricamente han tenido un precio inferior que los mejores trigos norteamericanos, australianos y canadienses, pese a poder alcanzar una calidad comparable, inclusive algunos años han tenido precios similares a los trigos franceses de inferior calidad. Esto se debe a que nuestras exportaciones incluyen una mezcla de variedades, de regiones y de condiciones de cultivo, sin capacidad para garantizar una calidad confiable en el tiempo (Cuniberti, 2019).

Sobre esta base desde hace años se viene impulsando la necesidad de realizar una clasificación de los trigos argentinos, aumentando la credibilidad y confiabilidad de Argentina en el comercio mundial de como país exportador de este cereal (Cuniberti 2004, 2005).

CALIDAD Y CLASIFICACION DEL TRIGO

En Argentina la calidad comercial del grano se encuentra definida en el estándar de comercialización y está

reglamentada por la Norma de la SAGPyA (2014). Los atributos a considerar son:

**Peso hectolítrico:* es el volumen que ocupan cien litros de trigo y se expresa en kilogramos por hectolitro.

**Presencia de materias extrañas:* que son aquellos granos o pedazos de granos que no son de trigo pan y toda otra materia inerte

**Granos dañados:* son los granos o pedazos de granos que presentan una alteración sustancial en su constitución, entre los que se incluyen los ardidos y/o dañados por calor, granos verdes, helados, brotados, calcinados, roídos por isoca y roídos en su germen.

**Granos panza blanca:* son los que presentan una textura almidonosa y están en relación con la falta de vitrosidad del grano debido a una reducción del contenido de proteína respecto al contenido de hidratos de carbono.

También la norma establece un sistema de bonificaciones y rebajas por contenido proteico con una base neutra del 11% de proteína, y bonificaciones o descuentos en escala, por cada punto o fracción, excluidas las partidas con peso hectolítrico menor a 75 kg hl⁻¹ (Cantarero et al., 2019).

La propuesta de clasificación de los trigos argentinos para exportación a partir del año 2000 estableció tres grupos de calidad (GC).

**Variedades de GC1:* son correctoras de otras de inferior calidad indicadas para la panificación industrial que requiere trigos muy fuertes.

**Variedades de GC 2:* son muy buenas en calidad panadera sin llegar a ser correctoras, adaptadas a la panificación tradicional argentina de tiempos de fermentación largos de más de 8 horas.

**Variedades de GC 3:* suelen ser rendidoras pero de baja calidad panadera, indicadas para el método de Panificación Directa de cortos tiempos de fermentación, menos de 8 horas (Cuniberti, 2019).

Sobre la base de estos 3 grupos de calidad de las variedades de trigo se ha propuesto más recientemente la clasificación en tres clases de trigo:

-*TDA 1 Superior* (Trigo Duro Argentino 1 Superior): se define como integrantes de esta clase a las *variedades del GRUPO 1* de Calidad con 3 bandas de proteína entre 10,5%-11,5%, 11,6%-12,5% y más de 12,5%.

-*TDA 2 Especial* (Trigo Duro Argentino 2 Especial): clase formada por las *variedades de GRUPO 2*, con las siguientes bandas de proteína: 10% a 11%, 11,1% a 12% y más de 12%.

-*TDA 3 Standard* (Trigo Duro Argentino 3 Standard): clase integrada por las *variedades del GRUPO 3* con dos bandas de proteína: 10%-11% y más 11%. En los que se esperan los parámetros de calidad que se muestran en la **Tabla 1**.

Tabla 1. Valores esperados para los atributos de calidad de las diferentes clases de trigo. TDA 1: Trigo Duro Argentino 1 Superior; TDA 2: Trigo Duro Argentino 2 Especial; TDA 3: Trigo Duro Argentino 3 Standard.

	TDA 1	TDA 2	TDA 3
Peso Hectolítrico (Kg/HL)	> 79	> 76	> 73
Proteína (%) 13,5% humedad	> 11	> 10,5	> 9,5
Gluten húmedo (%)	> 27	> 25	> 18
Alveograma W (10⁻⁴J)	340-600	240-340	180-240
Alveograma P/L	> 1	0,7-1	0,5-0,8
Farinograma Estabilidad (min)	15-40	10-15	> 7
Volumen de pan (cm³)	> 800	> 700	> 600

La extensión de la región triguera que produce diferencias notables en las condiciones de cultivo y las prácticas agropecuarias que dificultan la identificación por variedad han sido grandes obstáculos para la implementación de esta propuesta. Para profundizar en estos aspectos se realizó un estudio comparando los efectos del cultivar, la localidad, el año y sus interacciones, con el objetivo de cuantificar la magnitud

de los efectos de cada uno de esos factores. Durante tres campañas se cultivaron ocho cultivares en cuatro localidades, sobre los que se evaluó peso medio del grano, peso hectolítrico, rendimiento de harina, gluten húmedo, gluten seco, gluten índice, concentración de proteína, variables alveográficas, absorción de agua y volumen de pan. La conclusión de este amplio trabajo fue que los efectos de la localidad y el año fueron tanto o más

importantes que el de cultivar, y la interacción localidad x año fue la de mayor magnitud (Abbate et al., 2010).

Estos resultados muestran las objetivas dificultades que existen para garantizar calidad en los trigos de exportación sobre la base de la identificación de los cultivares, ya que las condiciones de cultivo pueden hacer que trigos de determinada categoría muestren una calidad como si pertenecieran a otra.

CLASIFICACIÓN DE LAS HARINAS

Recientemente se ha comenzado a consolidar una tendencia creciente en la cantidad de harina exportada por nuestro país (Figura 3), las variaciones que se observan para los diferentes años seguramente obedecen a múltiples factores entre los que predominan los económicos, pero nos centraremos acá en los elementos que tienen que ver con la calidad.



Figura 3. Exportaciones de harinas argentinas durante el siglo XXI.

En nuestro país las harinas son clasificadas de acuerdo a criterios tradicionales que no atienden a las exigencias de los importadores, pero tampoco son de utilidad para la industria nacional. El Código Alimentario Argentino tipifica 5 clases de harina sobre la base fundamental del porcentaje de extracción en el molino (Tabla 2). Sin embargo, dicha clasificación no permite establecer la aptitud de cada harina para la elaboración de un determinado producto, además de proponer las categorías de OO, O y ½O prácticamente imposibles de encontrar.

Una clasificación de las harinas en función de su calidad industrial sería una excelente solución para que los industriales y artesanos de todo el mundo, tanto importadores como productores locales, puedan confiar en que están utilizando la materia prima adecuada. Además, las posibilidades de realizar mezclas de trigos de diferentes cultivares, cosechados en las distintas regiones trigueras del país, permitirá amortiguar los efectos de las condiciones de cultivo y obtener un producto de calidad constante en los diferentes años.

Con la convicción que las definiciones de los criterios para clasificar las harinas debe ser un tema que requiere

la opinión y la participación de todos los actores involucrados, la presente propuesta tiene la intención de aportar al necesario debate, tanto sobre la oportunidad de dicha clasificación como de los criterios establecidos. Argentina está en condiciones de ofrecer los siguientes tipos de harina a lo largo de diferentes campañas: Harinas correctoras, Harinas para panificación industrial, Harinas para panificación directa, Harinas para galletitas y bizcochuelos. Además, puede producir Sémolas para la elaboración de pastas.

Los requisitos para cada una de las 4 harinas se muestran en la Tabla 3, abriendo también el debate sobre si esos criterios son suficientes para la clasificación.

Adoptando estas categorías para la calidad de sus harinas, Argentina está en condiciones de atender la demanda del exigente mercado internacional ofreciendo un producto con calidad validada y constante en el tiempo, amortiguando los efectos que las condiciones de cultivo y la región de proveniencia de los trigos ejerce sobre su calidad. De esta manera también se puede facilitar a la industria de la panificación local mayor información sobre el material del que dispone para la elaboración de sus productos.

Tabla 2. Clasificación de las harinas según el Código Alimentario Argentino.

Tipo de Harina	Humedad (%) Cenizas (%)		Absorción Farinográfica (%)	Volumen de pan (cm ³)
	0000	< 15,0	< 0,492	56-62
000	< 15,0	< 0,650	57-63	> 520
00	< 14,7	< 0,678	58-65	> 500
0	< 14,7	< 0,873	60-67	> 475
½0	< 14,5	< 1,350	-	-

Tabla 3. Criterios para la clasificación de las harinas argentinas sobre la base de su destino industrial.

Harina	Proteínas (% b.s.)	Gluten Húmedo (%)	W Alveograma (10 ⁻⁴ J)	P/L Alveograma	Cenizas (% b.s.)
Correctora	> 14	> 30	> 350	1 ± 0,1	< 0,5
Panificación Industrial	> 13	> 27	> 300	1 ± 0,15	< 0,5
Panificación Directa	> 11	> 25	> 200	1 ± 0,2	< 0,5
Galletitas y bizcochuelos	< 11	< 25	< 200	< 1	< 0,5

BIBLIOGRAFIA

- Abbate PE, Gutheim F, Polidoro O, Milisich HJ, Cuniberti MB. 2010. Fundamentos para la clasificación del trigo argentino por calidad: efectos del cultivar, la localidad, el año y sus interacciones. *Agriscientia* 27: 1-9. <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/agris/article/view/2759>
- Bergero P, Calzada J. 2017. La molinería de trigo en Argentina. *Bolsa de Comercio de Rosario*. 35: 1817. <https://www.bcr.com.ar/es/mercados/investigacion-y-desarrollo/informativo-semanal/noticias-informativo-semanal/la-molineria>
- Cantarero M, Badiali OJ, Pérez GT. 2019. El grano de trigo: Aspectos morfológicos, genéticos, ambientales y de la conservación relacionados con la calidad comercial, industrial y panadera. En: *Trigo. Un cereal único*. (León AE, Pérez GT, Ribotta PD, eds.) Eduvim. Córdoba, Argentina. 21-52. ISBN 9789876995771.
- Cuniberti MB. 2004. Propuesta de clasificación del trigo argentino. Programa Nacional de Calidad. *Revista IDIA* Nº 6- 2004.
- Cuniberti MB. 2005. Clasificación como valor agregado. 1ª Jornada de Trigo de la Región Centro. Pág. 45-50. Córdoba.
- Cuniberti MB. 2019. Producción de trigo en Argentina y el mundo. En: *Trigo. Un cereal único*. (León AE, Pérez GT, Ribotta PD, eds.) Eduvim. Córdoba, Argentina. 21-52. ISBN 9789876995771.

- Faostat. 2010. Food and agriculture data. Food and Agriculture Organization of United Nations. <http://www.fao.org/faostat/en/#data>.
- León AE. 2019. Un cereal único. En: *Trigo. Un cereal único*. (León AE, Pérez GT, Ribotta PD, eds.) Eduvim. Córdoba, Argentina. 13-20. ISBN 9789876995771.
- Lezcano E. 2019. Cadena de harina de trigo. Resumen marzo 2019. Secretaría de Agroindustria. Ministerio de Producción y Trabajo. 1-7. http://www.alimentosargentinos.gov.ar/HomeAlimentos/Cadenas%20de%20Valor%20de%20Alimentos%20y%20Bebidas/informes/Resumen_Cadena_2019_HARINA_DE_TRIGO_MARZO_2019.pdf
- Miralles DJ, González FG. 2009. El trigo en Argentina: perspectivas ecofisiológicas del pasado, presente y futuro para aumentar el rendimiento. XVII Congreso de AAPRESID. https://www.agro.uba.ar/noticias/sites/default/files/miralles_aapresid.pdf
- SAGPyA. 2004. Secretaría de Agricultura Pesca y Alimentación. Resolución SAGPyA 1262/04 - NORMA XX. https://www.magyp.gov.ar/sitio/areas/d_recursos_humanos/concurso/normativa/archivos//000001_Resoluciones/000000_RESOLUCI%C3%93N%201262-2004%20Norma%20de%20Calidad%20para%20la%20comercializaci%C3%B3n%20del%20Trigo%20Pan.pdf