

CAPÍTULO 11

Trigo pan: Usos y comercialización

Eugenia Esquisabel y Ana Carolina Castro

El trigo (*Triticum aestivum* L.) es uno de los cereales más extensamente cultivados y comercializados a nivel mundial debido a su importante contribución al consumo humano, proveyendo un alto valor nutricional (Gutiérrez-Moya *et al.*, 2020) y es una de las bases para garantizar la seguridad alimentaria con una población mundial en continuo aumento. En 2020/2021, la producción global fue de 777 millones de toneladas (U.S Wheat Associates, 2021). Los avances tecnológicos en el cultivo y procesamiento de este cereal han allanado el camino para que se convierta en una de las materias primas más económicas y de uso más extendido para aplicaciones alimenticias y no alimenticias.

Siendo uno de los más ampliamente consumidos en occidente desde épocas remotas, el grano del trigo es utilizado para hacer harina, harina integral, sémola, cerveza y una enorme variedad de productos alimenticios desde pan y otros alimentos horneados hasta pasta, y muchos otros productos que sirven de alimento básico en todo el mundo. Los alimentos a base de trigo contienen nutrientes de alto valor tales como proteínas, vitaminas, minerales y fitoquímicos bioactivos, y aportan alrededor del 20% de la energía consumida por la población mundial. Además, muchos de los constituyentes del trigo, como el almidón y el gluten, están presentes en productos de uso cotidiano (Wieser *et al.*, 2020).

La mayor parte del trigo producido, alrededor del 95%, pertenece a la especie *Triticum aestivum* L., comúnmente conocido como trigo pan o trigo harinero. Por su parte, el trigo “durum” o trigo candeal, que se utiliza principalmente en la elaboración de pastas, representa el restante 5% del total de trigo cultivado globalmente (Wieser *et al.*, 2020). En lo que a las exportaciones respecta, Estados Unidos se posiciona en el primer lugar, con 26,8 millones de toneladas exportadas en la campaña 2020/2021 (U.S. Wheat Associates, 2021) y con una exportación promedio de 26 millones de toneladas por año y, representando el 15,5% del volumen global de las exportaciones de trigo. Le siguen Rusia y Canadá, con un promedio de 22 millones de toneladas de trigo exportadas por año. La mayoría de los países que se encuentran entre los primeros diez exportadores de trigo, también ocupan posiciones prominentes como principales productores.

De todas formas, la producción de trigo está dominada por China, que contribuye con más del 17% de la producción mundial. Los volúmenes de producción y exportación mundial de trigo están altamente concentrados, así, los diez principales países exportadores concentran cerca del 84% del volumen total exportado, y alrededor del 70% de la producción total (Gutiérrez-

Moya et al., 2020). A los países que tradicionalmente han sido los principales exportadores de trigo (Estados Unidos, la Unión Europea, Canadá y Australia), se les han sumado en los últimos años Rusia, Ucrania, Kazajistán y Turquía.

En cuanto a las importaciones, el volumen de éstas es más disperso, siendo que los diez principales importadores representan solo el 37% del total. Egipto es el principal país importador, con 13 millones de toneladas importadas en la campaña 2020/2021, y es seguido por Indonesia, Argelia e Italia, que importan un promedio de 7 millones de toneladas por año cada una (Gutiérrez-Moya et al., 2020). En el período 2020/2021, China se ubicó en tercer lugar entre los países importadores, con un volumen de importaciones que superó los 10 millones de toneladas (U.S. Wheat Associates, 2021).

Como exportador mundial, Argentina se encuentra en el séptimo lugar, participando con un 7% del total comercializado. En la campaña 2019/2020 Argentina exportó alrededor de 11,89 millones de toneladas de trigo, mientras que, en las dos campañas anteriores, la del 2018/2019 y la del 2017/2018, se exportaron 11,29 y 11,85 millones de toneladas respectivamente (Bolsa de Cereales, 2020). Brasil es el principal comprador de trigo de Argentina, en la campaña 2018/2019 adquirió un volumen de 5,2 millones de toneladas, lo cual representó el 46% del total exportado. Indonesia se encuentra en segundo lugar, con un 17% del total de las compras. Luego se encuentran Argelia, Chile y Nigeria, que en conjunto compraron a la Argentina 969 mil toneladas (BCR, 2020). Con una producción promedio de 18,5 millones de toneladas de granos entre las campañas 2017/2018, 2018/2019 y 2019/2020 y un promedio de exportaciones en ese mismo período de 11,7 millones de toneladas, Argentina se ubica como el principal país productor y exportador de trigo de Latinoamérica. Para el período 2020/2021, la producción fue de 17 millones de toneladas, y las exportaciones alcanzaron 10 millones de toneladas (Bolsa de Cereales, 2021).

De la producción anual, unos 6 millones de toneladas se destinan al mercado interno, mientras que el excedente es exportado principalmente a países de Latinoamérica. Si bien el consumo interno de trigo se mantiene relativamente estable, las exportaciones oscilan cada año en relación con la producción, dado que los saldos exportables son el resultado de la diferencia entre lo producido y lo consumido en el mercado interno.

La cadena de trigo puede ser analizada teniendo en cuenta tres sectores bien diferenciados: los productores primarios; el sector industrial o transformador (molinos) y los comercializadores de harina. Dentro del sector primario de la cadena, encontramos a los semilleros, los productores y a los acopios. Los productores primarios se localizan en casi todas las regiones agrícolas de Argentina, siendo el sudeste de Buenos Aires la zona triguera por excelencia. El mercado es muy dinámico y altamente competitivo y operando en él, los productores primarios destinan su producción tanto al mercado interno como a la exportación. El sector industrial, los molinos, compran el trigo, lo procesan y ofrecen harina a granel o en bolsas de 50 kg. La harina es destinada a la industria para la elaboración de numerosos productos, o fraccionada para el mercado minorista interno, principalmente.

La industrialización del trigo en Argentina se realiza ampliamente en todo el país. La provincia de Buenos Aires es la que concentra la mayor cantidad de plantas de molienda de este

cereal; y a su vez, es la que posee la mayor superficie agrícola destinada a la producción primaria de trigo. La molienda del trigo constituye el primer eslabón de la transformación industrial que provee de distintos tipos de harina y subproductos a demandantes tanto en el mercado externo como interno. Las industrias de segunda transformación adquieren harina para la elaboración de pan tradicional de panadería, galletitas y bizcochos industriales, pastas alimenticias frescas y secas, pan industrial de molde y/ o bollería, o, también, se comercializa en forma fraccionada por 1 kg para su consumo hogareño (Alimentos Argentinos, 2019).

Del total de toneladas producidas, además de las ya mencionadas 6 millones de toneladas que se destinan a la molienda, 12,8 tienen como destino la exportación y 0,9 son usadas como semilla y otros. El trigo representa el 50% de la molienda total de cereales a nivel nacional, luego de la soja que ocupa el primer lugar. Desde el año 2002 hasta la fecha, la molienda de trigo pan viene registrando una tendencia general creciente. En el país funcionan 183 molinos harineros (Ministerio de Hacienda, 2018). En el mercado interno, los destinos de la harina de trigo se distribuyen de la siguiente manera:

- Pan tradicional 70%
- Pastas 10%
- Harinas comunes y premezclas (fraccionada) 10%
- Galletitas y bizcochos 7%
- Pan industrial y otros farináceos 3%

La campaña 2020/2021 estuvo afectada por una situación de déficit hídrico, que redujo la producción a 17 millones de toneladas, y se proyectan 9,8 millones de toneladas exportadas, como consecuencia de una mayor competencia con el trigo australiano en los primeros cuatro meses de la venta comercial, y de una desaceleración en la demanda de Brasil (Bolsa de Cereales, 2020).

La evaluación de la calidad comercial en trigo pan

La calidad comercial se refiere a las características que reúne el trigo para ser comercializado. Para definir esta calidad se aplica una norma que se denomina estándar de comercialización o base estatutaria (Tabla 11.1). En Argentina está vigente la norma de calidad para la comercialización del trigo pan XX con número de resolución 1262/2004. Esta norma puede obtenerse gratuitamente de diversos sitios de internet. Por ejemplo: http://www.cabcbue.com.ar/enlazados/normas_calidad/N20-TrigoPan.pdf

Tabla 11.1: Norma de comercialización de trigo pan

El tipo duro admitirá como máximo un 5% de variedades semiduras												Arbitrajes establecidos Descuentos sobre el precio (según intensidad)
Grado	Peso Hectolítico mínimo kg	Tolerancias máximas para cada grado						Granos Picados (%)	Trébol de olor semillas cada 100 g	Humedad	Insectos y Arácnidos	
		Materias extrañas (%)	Granos dañados		Granos con Carbón (%)	Granos Panza Blanca (%)	Granos quebrados y/o Chuzos (1%)					
			Granos ardidos y por calor %	Total dañados %								
1	79	0,20	0,50	1,00	0,10	15,00	0,50	0,50	8	14,00	Libre	Olores comercialmente objetables
2	76	0,80	1,00	2,00	0,20	25,00	1,20					0,5 a 2%
3	73	1,50	1,50	3,00	0,30	40,00	2,00					Punta sombreada con tierra
Descuento a aplicar	2	1	1,5	1	5	0,5	0,5	2	2% de merma	Merma	Gastos	0,5 a 2%
por c/ kg faltante o									gastos de	y gastos	de	Revolcado en tierra 0,5 a 2%
sobre % de excedentes									zarandeo	de secado	Fumigación	Punta negra por carbón 1 a 6%

En la base estatutaria se consideran rubros determinantes de grado y rubros de condición. Teniendo en cuenta estos grados, es posible clasificar al trigo según sus características. Los rubros determinantes del grado son tres y son excluyentes, esto significa que basta que uno de los parámetros no se encuentre en la tolerancia del grado 1 para considerarse en el grado 2 o 3. Por ejemplo, un trigo tiene un peso hectolítrico (PH) igual a 79, materias extrañas (0,20%), granos ardidos y dañados por calor (0,50%), total dañados (1%) pero 0,20% de granos con carbón. Al tener 0,20% de granos con carbón ya deja de ser grado 1 porque excede la tolerancia de ese rubro que es 0,10% por lo tanto se convierte en grado 2. Los **rubros** que establecen **grado** son:

Peso hectolítrico (PH): es una determinación muy antigua y se refiere al peso de un volumen de 100 l expresado en kg/hl. La explicación de la determinación del PH está desarrollada en el capítulo Calidad del trigo pan. El PH puede disminuir por defectos de los granos tales como grano chuzo, quebrado, verde, helado, calcinado, picado, lavado, presencia de materias extrañas.

Materias extrañas: es todo aquello que no constituye grano de trigo pan por ejemplo semillas de otros cultivos, piedras, suciedad etc. Producen harinas sucias y tienen incidencia negativa en el rendimiento molinero (Seghezzo y Molfese, 2006). Deben ser eliminadas en los procesos de prelimpieza y limpieza en los molinos.

Granos dañados: en este rubro se incluyen una serie de daños que deprecian el valor comercial del trigo ya que presentan una alteración importante de su estructura.

Granos dañados por calor: son granos que han sido mal secados o que sufrieron un incendio. Las proteínas de estos granos se desnaturalizan depreciando la calidad de esta y afectando negativamente al gluten que no cumplirá su función de aglutinar.

Granos ardidos: presentan una coloración oscura interna y externa debido a un proceso de fermentación producido por ataque de hongos y bacterias (Fig. 11.1).



Figura 11.1: Muestra de trigo ardido. Fuente propia.

Granos verdes: presentan esta coloración porque no completaron su madurez fisiológica.

Granos helados: son aquellos granos que han sufrido bajas temperaturas en el momento de su formación. Su aspecto presenta concavidades pronunciadas en sus laterales.

Granos brotados: estos granos han germinado en la planta madre. El inicio de la germinación produce un aumento de la enzima alfa-amilasa (implicada en la degradación del almidón para convertir en azúcares fermentables) lo que producirá masas pegajosas, con glútenes débiles, muy extensibles y poco tenaces. El uso de trigos brotados en la industria solo es posible con aditivación.

Granos calcinados: tienen aspecto yesoso, arrugados y en algunos casos con zonas rosadas (Fig. 11.2). Esto se debe al ataque de un hongo denominado *Fusarium graminearum*. Esta enfermedad produce micotoxinas como el deoxinivalenol (DON) que se mantienen estables durante la molienda y pasan a la harina causando perjuicios en la salud del hombre y los animales.



Figura 11.2: Granos de trigo pan calcinados. Fuente propia.

Granos roídos por isoca: la isoca roe los granos dejando lesiones visibles, le falta una parte y queda sucio y deteriorado. Son castigados cuando los bordes del grano o lesión tiene color negro, de lo contrario se los considera granos quebrados.

Granos roídos en su germen: son producidos por larvas de polillas que se alimentan del germen. Producen harinas sucias.

Granos con carbón: produce el defecto punta negra por carbón. El grano reduce su tamaño y se torna más esférico, la cubierta toma una coloración blanquecina y en el interior del grano hay una masa negra y untuosa de esporos del hongo *Tilletia spp.* Como la cubierta es frágil, se rompe y contamina al grano de trigo adhiriéndose al cepillo y surco. La molienda de estos granos produce harinas grises con olor a pescado (Seghezzo y Molfese, 2006).

Granos quebrados y/o chuzos: los granos quebrados son aquellos granos o pedazos de granos no dañados (de trigo pan) que pasan por una zaranda de agujeros con un ancho 1,6 milímetros $\pm$ 0,013 milímetros y un de largo de 9,5 milímetros. Los granos chuzos son arrugados, flacos, de bajo PH y alto contenido en cenizas. Su formación se ve favorecida con altas temperaturas durante el llenado de grano o déficit hídrico.

Granos panza blanca: son aquellos granos que tienen un exceso de almidón dando un endosperma blanquecino y opaco. Tienen mayor contenido de almidón, menor contenido de proteína y gluten.

Granos lavados: Son aquellos opacados o decolorados por lluvias en pre-cosecha.

Existen otros rubros llamados “**rubros de condición**” que son excluyentes de grado. Incluyen:

Presencia de insectos vivos: Estos insectos atacan a los granos almacenados. Se clasifican en externos (carcomas, tribolios, polilla de la harina, ácaros) e internos (gorgojos, taladrillo, palomita).

Granos picados: estos granos tienen perforaciones a causa del ataque de insectos. Son granos vacíos.

Punta sombreada por tierra: todo lote que presente una elevada proporción de granos cuyos cepillos muestren una coloración característica producida por tierra adherida a los mismos.

Punta negra por carbón: todo lote que presente una elevada proporción de granos cuyos cepillos muestren una coloración negruzca como consecuencia de tener adherida a las esporas del hongo *Tilletia spp.*

Revolcado en tierra: tienen tierra adherida en la mayor parte de su superficie.

Olores comercialmente objetables: son olores provenientes de sustancias químicas, presencia de semillas de trébol de olor, mohos.

Además, se considerarán productos que alteren la condición natural, así como otra causa no mencionada que altere la calidad.

Contenido de proteína: es el valor de nitrógeno (N), expresado en por ciento al décimo, sobre base 13,5% de humedad, utilizándose como factor de corrección 5,7 en por ciento. La determinación de proteína está explicada en el capítulo La calidad del trigo pan. La norma establece que si la proteína es mayor a 11% se bonifica 2%, si el valor es igual a 11% no se bonifica ni se rebaja, si es menor a 11% se rebaja 2%, si es menor a 10% se rebaja 3% y si es me-

nor a 9% se rebaja 4%. Se exceptúa del sistema de bonificaciones a aquellos lotes que presenten un PH inferior a 75 kg/hl.

Aptitud panadera: las partes podrán establecer que se considerará fuera de grado al trigo cuyo gluten no tenga la capacidad de ligar durante el amasado o levado, determinado mediante el sistema Glutomatic (AACC N° 38-12). En ese caso se dice que el contrato está sujeto al artículo 12. Esto es de suma relevancia para los compradores de trigo, ya que la proteína puede tener un buen valor, pero si la calidad está deteriorada no podrá formar gluten, aspecto esencial y definitorio en la panificación.

Grado: dentro del tipo contratado el comprador está obligado a recibir mercadería de cualquiera de los tres grados establecidos en el estándar. Se establecen bonificaciones y rebajas por grado en el precio. Si es grado 1 la bonificación es 1,5%, si es grado 2 no se bonifica ni rebaja y si es grado 3 se rebaja 1,0%. Los análisis físicos son realizados por apreciación visual, en forma manual y generalmente son realizados en la recepción del acopio.

Referencias

- Alimentos argentinos (2019). *Cadena de la harina de trigo - resumen*. Recuperado de: http://www.alimentosargentinos.gob.ar/HomeAlimentos/Cadenas%20de%20Valor%20de%20Alimentos%20y%20Bebidas/informes/Resumen_Cadena_2019_HARINA_DE_TRIGO_MA_RZO_2019.pdf.
- Bolsa de cereales (2021). Informe cierre de campaña 2020/2021. Recuperado de: <https://www.bolsadecereales.com/imagenes/informes/2021-01/157-informecierret trigo202021.pdf>.
- Bolsa de comercio de Rosario (2020). *Positivo balance para las exportaciones de trigo 2018/2019*. Recuperado de: <https://www.bcr.com.ar/es/mercados/investigacion-y-desarrollo/informativo-semanal/noticias-informativo-semanal/positivo>.
- Gutiérrez-Moya, E., Lozano, S. & Adenso-Díaz, B. (2020). Analysing the Structure of the Global Wheat Trade Network: An ERGM Approach. *Agronomy*, 10, 1967.
- Ministerio de Hacienda (2018). Informes de cadenas de valor, trigo. Recuperado de: <https://www.senado.gob.ar/upload/32044.pdf>.
- Seghezzo, M. L. & Molfese, E. R. (2006). Calidad de trigo pan. INTA Boletín técnico N° 41.
- U.S. Wheat Associates (2021). Recuperado de: <https://www.uswheat.org/wp-content/uploads/2021/03/SD-210309.pdf>.
- Wieser, H., Koehler, P. & Scherf, K. A. (2020). The two faces of wheat. *Frontiers in nutrition*, 7.