



This project received funding from the European Union's Horizon 2020 Research and Innovation program under Grant Agreement n° 727848.



Proceso de molienda para variedades locales de cereales

La molienda o molturación es el proceso por el que los granos de cereales son triturados y reducidos a partículas de diversos tamaños, dando lugar a la harina o sémola. La calidad de la harina viene determinada por el tipo de cereal y el procesado post-cosecha.

Preparación del grano de los cereales

Previo a la molienda se requiere acondicionar el grano adecuadamente. Este proceso consiste en secar o rehumectar el grano hasta lograr el 15-17% de humedad.

Esta fase mejora el comportamiento tecnológico en la molienda ya que en estas condiciones el salvado se hace más elástico y el endospermo más friable, disminuyendo a su vez el gasto en energía necesaria en la molienda.

Este proceso requiere de ciertos periodos de reposo (de 6 a 24 horas) para la correcta distribución del agua en el interior de los granos. Las diferentes fases y tiempos vendrán determinadas en función de la variedad de cereal, temperatura y porcentaje inicial de humedad del grano.

Molienda y tipos de molinos.

Para la molienda de cereales se utilizan principalmente dos tipos de molinos:

Molino de piedra o de muelas:

Formado por dos grandes piedras o muelas, una fija (solera) y otra móvil (volandera). El grano pasa entre ambas y es desgarrado.

El resultado del proceso se pasa por una criba o cernedor, diferenciando el salvado del endospermo y el germen.

Además del tipo de piedra, es importante ir calibrando la distancia entre las piedras para lograr una molienda óptima.

Molino de cilindros:

Constan de varios pares de cilindros de acero estriados o lisos que giran en sentido opuesto y a diferentes velocidades. Se alternan cilindros estriados o trituradores que cizallan el grano y cilindros lisos o de compresión.

La forma del estriado, el número de pases, tiempo y graduación, determinan, junto con el diferencial de revoluciones la intensidad de la molienda en cada paso, obteniendo harinas con mayor o menor contenido en salvado y germen.

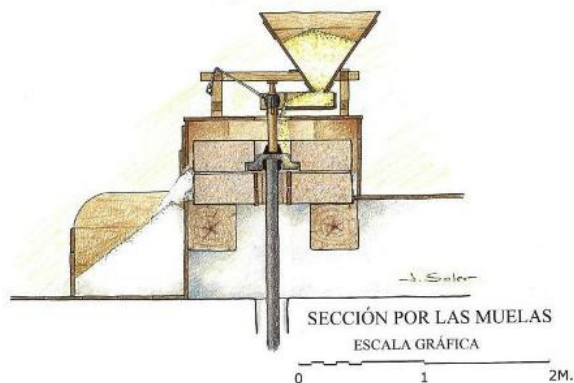


Figura 1. Esquema de molino de piedra. Fuente: Jorge Miguel Soler Valencia en <http://patrimonioindustrialensegovia.blogspot.com/search/label/muela>

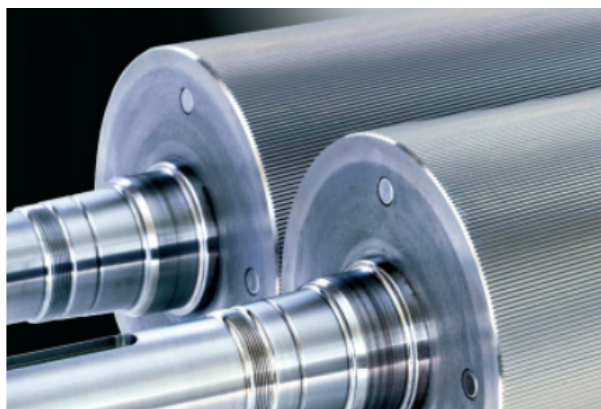


Figura 2. Detalle cilindros estriados. Fuente: https://www.buhlergroup.com/europe/es/downloads/Roll-Service-for-Roller-Mills_en.pdf

Proceso artesanal vs fábrica de harina

Con la industrialización se introdujo una mayor tecnificación de los procesos artesanales. Esto dio paso a la expansión de fábricas de harina con el sistema de molienda austrohúngaro de cilindros, en detrimento de los molinos maquileros tradicionales.

El uso del molino de cilindros está ideado para grandes industrias, si bien, en función del número de pases y del tiempo de molienda se pueden obtener harinas similares a las molidas en piedra.

Hay que destacar que lo importante del proceso artesanal es realizar la molienda del grano entero, sin separar el germen ni todo el salvado, aportando mayor sabor y nutrientes a la harina.

Generalmente la industria prefiere harinas que no contengan germen porque se oxida con relativa rapidez y la enrancia, imposibilitando el almacenamiento durante largos periodos. Por el contrario, en panaderías artesanales se valora este tipo de harina, porque al ser frescas tienen mejores propiedades organolépticas y nutraceúticas que las que ya llevan tiempo procesadas.

Productos obtenidos. Calidad. Harinas. Pros y contras

Los productos de la molienda son el salvado, capas externas del grano de mayor tamaño; sémola, constituida con partículas de mediano tamaño; y finalmente la harina, que son las partículas más finas del cereal molido.

La clasificación de las harinas difiere de un país a otro, siendo generalmente catalogadas en función de:

- El grado de extracción: cantidad de harina que se obtiene del cereal. 100% sería harina integral, 70% sería harina panificable.
- La fuerza de la harina: cantidad y calidad de proteína (gluten). Floja, con poco gluten, o fuerte. Se mide en W.

La extracción y la fuerza son independientes. .

	España (según la fuerza)	Italia	Francia-Portugal	Alemania	Elaboración de
Floja o Repostería	W80 a 100	00	T45	405	Bizcochos, madalenas, galletas
Panadera o Panificable	W100 a 170	0	T55	550	Pan común, pizzas
Media fuerza	W180 a 250	1	T80	812	Hojaldre
Fuerza	W>250	2	T110	1050	Bollería o panes con mantequilla, huevos, etc.

Tabla 1. Clasificación de harina en diferentes países europeos.

Fuente: <https://lacocinadefrabis.lavozdegalicia.es/clases-harina/>

Evolución de la industria harinera en la UE

En la UE el número de molinos está disminuyendo y las pequeñas infraestructuras están siendo fagocitadas por la gran industria harinera. Para frenar este proceso es necesario diferenciar el producto y favorecer las integraciones verticales (tanto con el sector primario como con la industria alimentaria de segunda transformación). Algunas de las fusiones más comunes se dan entre la producción de cereal y la molienda, o bien entre la molienda y la transformación artesanal ya se para cerveza, pan o pasta.

Lecturas recomendadas

García Román, Miguel. "Tecnología de Cereales". España. Universidad de Granada. Sitio web: <http://www.ugr.es/~mgroman/archivos/TC/mat.pdf> [Consultado el 19 Mar. 2019]

Brumovsky, Luis A. "Trigo". Argentina. Universidad de Misiones. Sitio web: <http://www.aulavirtual-exactas.dyn dns.org/ciaroline/backends/download.php?url=LlRyaWdvMjAxMS5wZCY%3D&cidReset=true&cidReq=RICIONUTRI> [Consultado el 19 Mar. 2019]

Elforodelpan.com. (2019). El foro del pan Ver Tema - Características de la harina (Tema fijo). [online] Disponible en: <http://www.elforodelpan.com/viewtopic.php?f=4&t=5> [Consultado el 19 Mar. 2019]

Miller Magazine. (2019). "The milling sector is in consolidation process, only the fittest will survive" - Miller Magazine. [online] Disponible en: <http://www.millermagazine.com/english/the-milling-sector-is-in-consolidation-process-only-the-fittest-will-survive-2/> [Consultado el 19 Marzo 2019]

European Flour Millers. (2019). European Flour Millers - Facts. [online] Disponible en: <http://www.flourmillers.eu/page/facts-figures-flour-milling-industry/> [Consultado el 19 Mar. 2019].

AFHSE, (2019). [online] Disponible en: <http://www.afhse.com> Página de la Asociación de Fabricantes de Harinas y Sémolas de España [Consultado el 19 Mar. 2019]