

# La “torna”: ¿hasta qué punto las tradiciones son ciencia?

Autoría: Pau Pujadas Calcat - Curso: 1º ESO

Tutorización: Ivan Nadal - Centro educativo: Instituto Carles Vallbona (Granollers)

## Introducción

En un pasado reciente, los productos se compraban a peso o granel. En el caso del pan se vendía a peso. Los más habituales eran el pan de kilo y el de medio kilo. El panadero hacía una masa de un kilo, pero después de toda la elaboración del pan, ésta pesaba menos. En el momento de vender, el panadero añadía un trozo de pan llamado “torna” para completar el peso. ¿Cómo era posible que el peso disminuyera? ¿Existe relación con algún proceso químico? ¿Por qué está hoy en desuso? ¿La tecnología podría ayudar a recuperar su significado y darla a conocer? Todas estas preguntas han sido la motivación para realizar este proyecto.

## Objetivos

Para poder responder las preguntas de la introducción, se ha asociado a cada área (social, científica y tecnológica) un objetivo. El primero, saber el grado de conocimiento que tienen las personas encuestadas sobre la temática del trabajo. Seguidamente, saber la causa de la diferencia entre ambas masas, real y comercial, así como determinar si este hecho tiene relación con el precio final del pan. Por último, diseñar y construir una balanza que daría información a los clientes sobre el valor de la “torna”.

## Hipótesis

Para cada objetivo anterior, se le asocia su correspondiente hipótesis. En primer lugar, las personas encuestadas tendrían poco conocimiento del concepto “torna” y lo que significaba desde el punto de vista del panadero. En segundo lugar, la diferencia de la masa de pan sería debida al proceso de fermentación y afectaría al precio del pan. Por último, se podría diseñar y construir una balanza que dé información a los clientes sobre la “torna”.

## Metodología seguida

E. Sociológico: con los formularios de Google, se ha creado una encuesta dividida en tres secciones (datos personales, resultados de sus conocimientos y sacar conclusiones (**fig. 1**).

E. Científico: inicialmente, se ha calculado las masas de panes que se han comprado (comercial, real y “torna”) con la realización de una hoja de cálculo (**fig. 2**). A continuación, se ha estudiado con GeoGebra si existe una relación entre el tipo de masa de los panes comprados y el nivel de fermentación (“agujeros” de CO<sub>2</sub>) de diferentes rebanadas, calculando el % entre la superficie total de los “agujeros” y la de la rebanada, y si este hecho se relaciona con el precio final. Por último, se ha visitado el obrador Cal Mossèn en Folgueroles (Barcelona) donde experimenté el proceso de elaboración del pan de coca, así como la fermentación y el amasado (**fig. 3**).



Fig. 1. Encuesta del bloc sociológico.

Fig. 2. Algunos de los panes estudiados para calcular la torna.

Fig. 3. Trabajando en el Obrador Cal Mossèn.

Fig. 4. Empezando a realizar la balanza.

E. Tecnológico: finalmente, como aportación tecnológica al proyecto, se ha diseñado una balanza electrónica programada con Arduino (**fig. 4**). Para su construcción se ha utilizado una placa Leonardo, una célula de carga, un módulo HX711, una pila de 9v y una protoboard a la que van conectados todos los cables del circuito eléctrico. Por último, se ha utilizado una caja de metacrilato transparente para proteger todos los componentes electrónicos y he añadido 3 pulsadores para poder seleccionar el peso comercial del pan (250g, 500g y 1 kg). Se han escogido estos valores porque son los más comunes en formato de masa de los panes comerciales.

## Resultados

*E. Sociológico:* se han conseguido 55 respuestas de la encuesta. Los resultados obtenidos se han agrupado por franjas de edad, puesto que se está hablando de una acción que se hacía en el pasado, pero actualmente no. Se desprende que la “torna” es un concepto desconocido para la sociedad, incluso para la gente mayor, ya que solo la mitad de las personas mayores de 50 años encuestadas, sabían lo que era este término (**fig. 5**). Como era de esperar, los jóvenes desconocen completamente lo que la “torna” representa, ya que en las preguntas abiertas, sobre el porqué de la reducción del peso del pan, no han sido correctas y han apuntado a problemas tecnológicos de precisión en la medida del peso.



Fig. 5(i). Resultado de la pregunta sobre qué es la “torna”.

Fig. 6(c). Hoja de cálculo con los valores obtenidos de los panes estudiados.

*E. Científico:* se ha estudiado hasta ahora un total de 40 panes de diferentes tamaños, masas y tipos, y se ha podido observar la diferencia entre el valor comercial de la masa (media aritmética de los panes estudiados: 0,5 kg) y el real (0,423 kg), dando como valor de “torna” 0,047 kg (**figs. 6 y 7**). Si se traslada esta diferencia en valor comercial, equivaldría a un retorno de 0,29 €/pan de media. En relación con el estudio sobre los “agujeros” ocasionados por la fermentación, de las 10 rebanadas estudiadas hasta el momento, estos representan un 14,058% (**fig. 8**). Por último, de la visita al obrador, se ha observado que para la venta de pan en grandes volúmenes se acuerda el peso del producto y, en el proceso de producción se aumenta la cantidad de harina y agua por tal, que cuando reduce el peso por la fermentación, éste no sea menor al real, como una especie de “torna” pero a la inversa.

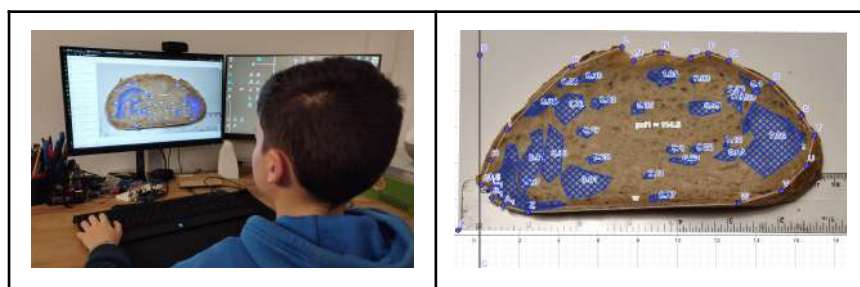


Fig. 7(i). Analizando los resultados de las masas obtenidas.

Fig. 8(c). Resultados de una de las rebanadas estudiadas con GeoGebra.

*E. Tecnológico:* la balanza es capaz de proporcionar el valor de masa restante (“torna”) en un panel LCD a partir del valor de masa real del pan y el valor comercial que se ha seleccionado (**fig. 9**). El funcionamiento es simple: para las categorías de masa indicadas anteriormente, si se quiere saber la “torna” de un pan de cuarto de kilo, se pulsa el pulsador de la etiqueta de 250 g; la balanza ya sabe que se va a poner este tipo de pan; cuando se coloca sobre el plato de la balanza, automáticamente se observa el valor real y, debajo, el valor de la “torna” (**fig. 10**).

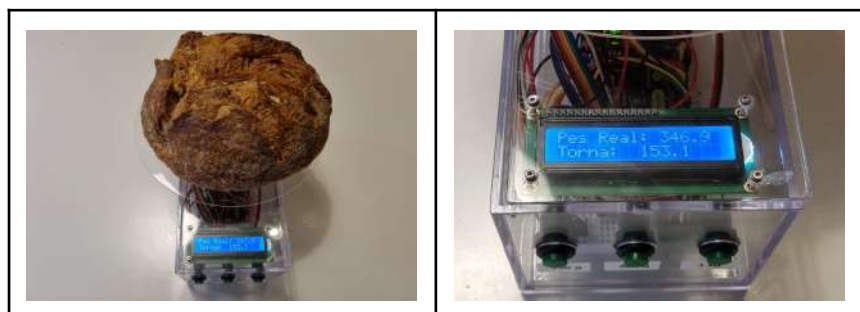


Fig. 9(i). Imagen general de la balanza.  
Fig. 10(c). Detalle de la información de la pantalla LCD.

## Conclusiones

En *el ámbito Sociológico* a través de la encuesta, se ha deducido que la gente más joven no conocen que quiere decir el término “torna”, y que de la gente mayor, sólo el 47,5%, tiene conocimiento de ésta. Esto está relacionado con el hecho de que la acción de la “torna” está en desuso desde hace bastante tiempo.

En *el ámbito Científico* la reducción de la masa del pan se debe a un proceso químico, la fermentación, que se produce cuando la harina entra en contacto con el agua y el aire, junto con la acción de la levadura que descompone la glucosa de la masa del pan y la transforma, entre otros en CO<sub>2</sub>. Éste se evapora y crea pequeñas burbujas de aire en la masa que son los “agujeros” que vemos. Esto provoca que el pan sea mucho más esponjoso pero de menor masa. Gracias al estudio con GeoGebra se puede concluir que la masa de pan que sigue un proceso de fermentación más lento y largo, y por tanto, produce más cantidad CO<sub>2</sub> presenta, al final, más agujeros y reduce más el peso de la masa inicial. La venta del pan actualmente ya no se hace por peso, sino por producto (baguette, redondo de payés...) y, por tanto, no debe compensarse el peso, porque no está establecido en la venta. En el ámbito industrial, sí existe un acuerdo de peso de venta, el cual debe respetarse, y por tanto, el panadero aumenta la cantidad de la masa inicial para compensar la pérdida de peso.

Por último, en *el ámbito Tecnológico*, casi un 60% de las personas encuestadas consideran favorable la existencia de una herramienta como la balanza, por eso se ha construido un prototipo de ella. Esta herramienta ha sido muy útil para entender de una manera fácil y visual que es la torna, ya que al medir el pan, su pantalla LCD muestra el valor del peso real del pan y el valor de la torna, por ahora, delimitado para tres masas de pan comercial: cuarto, medio y un kilo. Por tanto, una posible mejora futura será abrirla a más masas y que sirva para el resto de panes comerciales.

## Bibliografía

- Bitwise A. (2023). **Arduino desde cero en español - Capítulo 78 - Balanza con celda de carga y HX711**. [Consultado el 1 de diciembre de 2023]. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=Z01gjTLE5eE>
- Cal Mossén (nd). **Cal Mossén. La Coca de Folgueroles**. [Consultado el 20 de septiembre de 2023]. Disponible en: <https://calmossen.com/>
- Castaño, SA **Balanza electrónica con arduino y HX711**. [Consultado el 1 de diciembre de 2023]. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=I-18yHJt67I>
- Educaciódigital.cat (2020). **Metabolismo (I): La fermentación**. [Consultado el 6 de octubre de 2023]. Disponible en: <https://educaciódigital.cat/ioc-batx/moodle/mod>
- Iban Yarza (2010). **Cómo hacer masa madre**. [Consultado el 13 de octubre de 2023]. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=BsSEh9KH-zs>
- La Torna (2020). **La Torna**. [Consultado el 20 de septiembre de 2023]. Disponible en: <https://www.latorna.com/>
- Recuerdos de Terrassa (2018). **Recordemos la “torna” del pan de antes**. [Consultado el 20 de septiembre de 2023]. Disponible en: <https://recordsdeterrassa.wordpress.com/2018/recordem-la-torna-del-pa-dabans/>
- Sergio Recetas (2020). **La Fermentación del pan: levaduras, Lactobacilos, Prefermentados y Masa Madre**. [Consultado el 17 de noviembre de 2023]. Disponible en: <https://www.sergiorecetas.com/2020/08/fermentacion-pan- lactobacilos-levaduras-prefermentos-masa-madre.html>
- Viccionario (2023). **Torna**. [Consultado el 20 de septiembre de 2023]. Disponible en: <https://es.wiktionary.org/wiki/torna>
- Visita al obrador de Cal Mossèn (Folgueroles). **Entrevista en Àngel Puigasallosas**. [Entrevista: 27 de diciembre de 2023]