

En los últimos años, se ha observado una tendencia a volver a lo tradicional. Particularmente durante el confinamiento provocado por la pandemia de COVID-19, nos encontramos en casa, con más tiempo disponible que de costumbre, aprovechando los días para elaborar platos caseros. Esta particular situación de estrés emocional, produjo la necesidad de recurrir a lo que se conoce como "comfort food", o comida reconfortante, que es aquella que asociamos con la comida elaborada por nuestras madres. En este sentido, la elaboración de panes con masa madre, resulta valorada particularmente por su sabor, sus propiedades y características organolépticas.

En la elaboración de los panificados, durante el proceso de amasado, se adiciona agua haciendo fuerza, de modo que las proteínas presentes en el trigo (gliadinas y gluteninas), se hidratan y comienzan a unirse entre sí formando una estructura más compleja denominada gluten. Se adiciona además un agente leudante, que será el responsable de producir los gases que darán lugar a la estructura. La estructura de red del gluten brindará la capacidad de generar una masa cohesiva y elástica que permitirá retener gases durante la fermentación y obtener productos aireados y livianos luego de su horneado.

La fase tecnológica que determina la calidad del pan es la fermentación. En la elaboración de panificados, el agente leudante utilizado por excelencia es la levadura de cerveza (*Saccharomyces cerevisiae*); actúa fermentando a los azúcares, de los que se obtiene alcohol etílico, agua y, principalmente, dióxido de carbono. Este dióxido será retenido por la red de gluten y se formará una espuma que dará a las masas las características de ser más esponjosas.

La utilización de masa madre data del año 1500 a.C., siendo uno de los procesos biotecnológicos más antiguos utilizado en la elaboración de panificados. El proceso de fermentación se extiende por un período relativamente largo (24 horas) a una temperatura moderada, ejerciendo además amasados o pliegues que permitan desarrollar las propiedades de elasticidad y extensibilidad de la masa.

¿Qué es la masa madre? Se trata de una masa prefermentada compuesta de cereales (como harina de trigo) y agua que, sometida a fermentación natural, incrementa la microbiota nativa presente en la harina. Es básicamente una porción de masa de un proceso de panificación anterior, que contiene una mezcla simbiótica de microorganismos activos: *Saccharomyces cerevisiae* (levadura) y bacterias ácido-lácticas (BAL, por ejemplo, *Lactobacillus brevis* y *Lactobacillus plantarum*, entre otras). Para obtener energía para su desarrollo, las levaduras transforman el almidón de la harina en glucosa (azúcar simple), generando dióxido de carbono (CO₂), etanol y precursores de aromas del pan. Las BAL, por su parte, son responsables de la producción de ácidos orgánicos (láctico y acético) que afectan tanto al gluten como al almidón. Se generan, además, exopolisacáridos o grandes cadenas de azúcares que ejercen una función relevante en la calidad del pan: mejoran la textura por su capacidad de retención de agua e interacción con otros componentes, como proteínas y carbohidratos; sumado a esto, debido a su estructura química pueden ser considerados fibra alimentaria, con los beneficios que esto implica.

Durante el proceso de fermentación el pH desciende a valores por debajo de 4,5; ayudando a detener el desarrollo de microorganismos patógenos como *Clostridium botulinum*, *Escherichia coli* y hongos de descomposición. Por otro lado, el descenso del pH hace que las proteínas de la harina se desplieguen, favoreciendo la hidratación, y dando lugar a una masa más blanda capaz de alcanzar un mayor volumen en el horno. La combinación entre una mayor humedad, la miga más blanda y el pH ácido, se traduce en panes con mayor vida útil. Tanto el sabor (notas aromáticas más ácidas y afrutadas) como el aroma del pan, son resultado de la combinación del tipo de cereal utilizado, los microorganismos desarrollados en el medio, que darán lugar a la producción de los ácidos orgánicos mencionados anteriormente. Estos factores contribuyen también a la textura y la reología del producto final.

El pan elaborado con masa madre presenta algunas ventajas frente al pan fermentado solo con levadura de cerveza.

Por un lado, el ambiente ácido generado por la producción de ácido láctico, favorece la activación de enzimas capaces de hidrolizar los compuestos fenólicos, convirtiéndolos en otros más activos, con mayor actividad antioxidante y biodisponibles como pueden ser el 4-hidroxifenilpropiónico, el fenilpropiónico y el dihidrocafeico. La fermentación lenta y al mismo tiempo prolongada, hace que aumente el contenido de compuestos de interés, como ser las vitaminas del grupo B, especialmente la B9 (más conocida como ácido fólico) y la B2 (riboflavina). Por otra parte, la acidificación y reducción de enlaces disulfuro de la red de gluten por parte de las BAL, promueven la actividad de las proteasas presentes en los cereales; y por su parte, las enzimas bacterianas también contribuyen al proceso de proteólisis, liberando en definitiva péptidos y aminoácidos libres. Algunos de estos péptidos, presentan actividades biológicas de interés, como ser actividad antioxidante y antihipertensiva, ejerciendo un impacto positivo en la función o condición del cuerpo y, mejorando la salud.

Por último, como se mencionó al principio, durante la fermentación se obtienen además exopolisacáridos (EPS). Estos oligosacáridos dietéticos no digeribles funcionan como prebióticos, modulando la composición y la actividad de la microbiota intestinal.

En definitiva, en el proceso de elaboración de panes de masa madre se combinan numerosos factores como ser: temperatura, hidratación, actividad enzimática, composición de la harina, cantidad de refrescos e interacción con los microorganismos, los cuales en conjunto darán como resultado panes con calidad sensorial (suavidad, volumen y textura) y nutricional únicos y muy diferentes a los panes tradicionales.



Paula Ormando 1,2,3; Silvina Guidi 1,2,4; Vanina Ambrosi 1,2,5

1. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Instituto Tecnología de Alimentos (Argentina.)

2. Instituto de Ciencia y Tecnología de Sistemas Alimentarios Sustentables, UEDD INTA CONICET.

3. Universidad Argentina de la Empresa (UADE). Instituto de Tecnología (INTEC). Buenos Aires, Argentina.

4. Escuela Superior de Agronomía y Ciencias Agroalimentarias. Universidad de Morón.

5. Facultad de Farmacia y Bioquímica. Universidad de Buenos Aires.

Bibliografía

Gänzle M. G., Ripari V. (2016). Composition and function of sourdough microbiota: From ecological theory to bread quality. *Int J Food Microbiol*; 239:19-25.

Gobbetti M, Rizzello CG, Di Cagno R, De Angelis M. (2014) How the sourdough may affect the functional features of leavened baked goods. *Food Microbiology*; 37:30-40.

Katina K., Juvonen R., Laitila A., Flander L., Nordlund E., Kariluoto S., Piironen V. & Poutanen, K. (2012). Fermented wheat bran as a functional ingredient in baking. *Cereal Chemistry*, 89, 126–134.

Rizzello CG, Coda R, Mazzacane F, Minervini D; Gobbetti M (2012). Micronized by products from debranned durum wheat and sourdough fermentation enhanced the nutritional, textural and sensory features of bread. *Food Research International*, 46, 304-313.