

## Caracterización sensorial de un pan tipo baguette elaborado con fermentos de fruta

### Sensory Characterization of a baguette-type bread made with fruit ferments

*Alan García Gutiérrez<sup>a</sup>, Juan Francisco Gutiérrez Rodríguez<sup>b</sup>,  
Marco Antonio Orgaz Martínez<sup>c</sup>*

---

#### Abstract:

In recent years, bread made with sourdough starter has garnered increasing interest due to its sensory advantages over products made with commercial yeast. This type of fermentation allows to produce breads with distinct characteristics, especially in terms of aroma, flavor, and texture, which has contributed to its renewed appreciation in both artisanal breadmaking and the development of new products.

Sourdough starter is a natural preferment made from a mixture of flour and water, in which a complex microbiota develops, composed of yeasts and lactic acid bacteria that interact during the fermentation process. The metabolic activity of these microorganisms is responsible for the formation of various aromatic and metabolic compounds that directly influence the sensory and structural properties of the final bread.

The incorporation of fruit as a culture medium for making preferments provides elements that can enhance the fermentation process. This strategy allows for enriching the sensory profile of the bread and generating products with specific characteristics; therefore, sensory evaluation is fundamental to analyzing consumer acceptance of the product and determining the influence of the different ferments used, including those made from fruits (grapes and peaches), on the final quality of the baguette.

#### Keywords:

Sensory Evaluation, Sourdough, Ferment

---

#### Resumen:

En los últimos años, el pan elaborado mediante el uso de masa madre ha despertado un creciente interés debido a las ventajas sensoriales que presenta frente a los productos elaborados con levadura comercial. Este tipo de fermentación permite obtener panes con características diferenciadas, especialmente en términos de aroma, sabor y textura; lo que ha contribuido a su revalorización tanto en la panificación artesanal como en el desarrollo de nuevos productos.

La masa madre es un prefermento natural constituido por una mezcla de harina y agua, en la cual se desarrolla una microbiota compleja compuesta por levaduras y bacterias ácido-lácticas que interactúan de manera conjunta durante el proceso de fermentación. La actividad metabólica de estos microorganismos es responsable de la formación de diversos compuestos aromáticos y metabólicos que influyen directamente en las propiedades sensoriales y estructurales del pan final.

La incorporación de frutas como medio de cultivo para la elaboración de prefermentos aporta elementos que pueden potenciar el proceso fermentativo. Esta estrategia permite enriquecer el perfil sensorial del pan y generar productos con características particulares. Por ello, la evaluación sensorial resulta fundamental para analizar la aceptación del producto por parte del consumidor y determinar la influencia de los distintos fermentos utilizados, incluidos aquellos elaborados a partir de frutas, en la calidad final de la baguette.

#### Palabras Clave:

Evaluación Sensorial, Masa Madre, Fermentos

---

<sup>a</sup>, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, <https://orcid.org/0009-0000-1963-4925>, Email: [ga356363@uaeh.edu.mx](mailto:ga356363@uaeh.edu.mx)

<sup>b</sup>, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, <https://orcid.org/0009-0004-7309-5482>, Email: [juanfg@uaeh.edu.mx](mailto:juanfg@uaeh.edu.mx)

<sup>c</sup>, Autor de Correspondencia, Colegio del Estado de Hidalgo, <https://orcid.org/0009-0000-5447-6408>, Email: [or420011@uaeh.edu.mx](mailto:or420011@uaeh.edu.mx)

## Introducción

### Pan con fermentos a base de fruta

La elaboración del pan ha estado tradicionalmente sustentada en el uso de levaduras comerciales para llevar a cabo el proceso de fermentación de la masa. Siendo *Saccharomyces cerevisiae* la especie más empleada debido a su alta eficiencia fermentativa, su rapidez de acción y la facilidad con la que permite controlar y estandarizar los procesos productivos a nivel industrial y artesanal. [1]

Gracias a estas características, la levadura comercial se ha convertido en el principal agente leudante en la panificación moderna; asegurando volúmenes adecuados, tiempos de fermentación reducidos y resultados consistentes. Sin embargo, a pesar de estas ventajas, este tipo de fermentación suele generar panes con perfiles sensoriales más uniformes y menos complejos. [2]

En contraste, durante las últimas décadas se ha observado un renovado interés por métodos de fermentación tradicionales y artesanales, entre los que destacan el uso de prefermentos y masas madre. Este resurgimiento responde, en gran medida, a la búsqueda de productos con mayor calidad sensorial, características diferenciadas y una percepción de mayor naturalidad por parte del consumidor. [3]

Diversos estudios han demostrado que los sistemas de fermentación natural aportan mejoras significativas en el aroma, sabor, textura y vida útil del pan. Esto ha motivado su revalorización tanto en la panificación artesanal como en propuestas de innovación dentro de la industria. [3]

La masa madre o prefermento se define como una mezcla de harina y agua sometida a un proceso de fermentación espontánea, sin la adición directa de levaduras comerciales. Durante este proceso se desarrolla una microbiota compleja y dinámica, constituida principalmente por levaduras silvestres y bacterias ácido-lácticas, las cuales interactúan de manera simbiótica y se adaptan al medio fermentativo. Estas interacciones microbianas dan lugar a la producción de una amplia variedad de metabolitos; tales como ácidos orgánicos, alcoholes, ésteres y otros compuestos aromáticos. Todo esto influye directamente en la estructura de la masa, en su comportamiento durante el horneado y en el perfil organoléptico del producto final. [4] Como resultado, se obtienen productos con sabores más profundos y equilibrados, aromas característicos y una textura más agradable tanto en la miga como en la corteza. [4]

Al tener estos resultados, la incorporación de frutas como sustrato o medio de cultivo para el desarrollo de prefermentos surge como una alternativa innovadora dentro del ámbito de la panificación. [5]

Las frutas poseen de manera natural un microbiota diverso en su superficie. En la pulpa presentan un alto contenido de azúcares fermentables, ácidos orgánicos y otros compuestos bioactivos que pueden favorecer el crecimiento y la actividad de los microorganismos responsables de la fermentación. Esta estrategia permite aprovechar los microorganismos autóctonos presentes en los frutos y enriquecer el proceso fermentativo con componentes que pueden modificar positivamente el perfil sensorial del pan. [5]

La combinación de las ventajas tecnológicas de la masa madre con los compuestos bioactivos propios de las frutas, como vitaminas, minerales y compuestos fenólicos, puede contribuir a mejorar no solo las características sensoriales del producto, sino también su valor nutricional y funcional. [4] Y dependiendo del tipo de fruta utilizada, es posible obtener variaciones en el color de la miga y la corteza, así como notas aromáticas y gustativas distintivas que aportan identidad al producto final. [6]

Es fundamental evaluar el impacto sensorial de panes elaborados con prefermentos a base de frutas en comparación con aquellos producidos mediante fermentación convencional con levadura comercial. [3] La evaluación sensorial permite analizar de manera sistemática la percepción del consumidor respecto a diferentes atributos del producto. [4] Para ello, se consideran parámetros como el olor, el color de la corteza, el color de la miga, el sabor, la textura y la aceptación general. El análisis de estos factores permite determinar si la fermentación con frutas representa una alternativa viable y efectiva para la innovación, mejora de la calidad y diversificación de productos dentro de la industria panadera. [3]

### Evaluación sensorial.

La evaluación sensorial constituye una herramienta fundamental para determinar el grado de aceptación que un determinado tipo de pan tiene entre los consumidores. A través de este tipo de análisis es posible identificar y comprender las percepciones del consumidor en relación con diversos atributos sensoriales del producto. En particular, permite evaluar si características como el aroma, el sabor, la sensación en la boca y el aspecto visual del pan resultan agradables y satisfactorias. [1]

La evaluación sensorial facilita el análisis integral de la calidad del pan, ya que considera la experiencia del consumidor desde un enfoque multidimensional. De esta manera, se puede determinar si el producto cumple con las expectativas del mercado objetivo y si sus atributos sensoriales se encuentran en un equilibrio adecuado, lo cual es esencial para el desarrollo, mejora y aceptación de productos panificados. [4]

En los productos panificados elaborados a partir de masa madre, el proceso de fermentación desempeña un papel fundamental en la definición de las propiedades organolépticas del producto final. [4] La actividad metabólica de las levaduras y de las bacterias ácido-lácticas presentes en este tipo de fermentación natural influye de manera directa en características como la textura, el aroma y el sabor del pan. Como consecuencia de estas interacciones microbianas, se producen modificaciones estructurales en la masa que se reflejan en una miga más desarrollada y en un perfil aromático más complejo y característico. [3,4]

La fermentación natural da lugar a la formación de diversos metabolitos, entre los que se incluyen ácidos orgánicos, alcoholes y compuestos volátiles, los cuales impactan tanto en la estructura interna del pan como en sus atributos sensoriales finales. Estos compuestos no solo contribuyen a la estabilidad y calidad de la miga, sino que también influyen en la percepción sensorial del consumidor. [7]

También, el color de la corteza juega un papel clave en la percepción del sabor; durante la cocción ocurren reacciones como las de Maillard, responsables de los cambios cromáticos y de la formación de compuestos que influyen en la percepción de calidad. [1]

Diversas investigaciones han señalado que las condiciones y el tipo de fermentación empleados pueden modificar significativamente la textura del producto y la experiencia sensorial asociada a su consumo. Lo cual repercute directamente en el grado de aceptación de los productos horneados por parte del consumidor. [7]

La estabilidad de los compuestos naturales presentes en las materias primas también puede modificar el tono del producto final. [2] La producción de ácidos orgánicos contribuye al desarrollo de perfiles sensoriales diferenciados, mejorando la complejidad aromática y la estabilidad microbiológica. [6]

Estos elementos influyen directamente en la aceptación del pan elaborado con distintos fermentos; como lo pueden ser el de uva y durazno. [6]

## Metodología

Se realizó una evaluación sensorial del pan tipo baguette fermentado con uva y durazno, llevada a cabo en el laboratorio de evaluación sensorial de la Licenciatura en Gastronomía del Instituto de Ciencias Económico Administrativas (ICEA) de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UAEH). La metodología utilizada y las condiciones de evaluación se tomaron del libro de Anzaldúa Morales "La evaluación sensorial de los alimentos en la teoría y en la práctica". [8] Se utilizaron diversas muestras de pan baguette y se contó con un panel de consumidores no entrenados para determinar el grado de aceptación de cada versión.

Cuarenta panelistas (estudiantes de gastronomía) de entre diecinueve y veintitrés años; se eligieron a los que cursan la asignatura de evaluación sensorial para obtener mejores resultados. Se realizó en el período de una hora.

Se compararon tres muestras:

- Baguette con fermentación de uva.
- Baguette con fermentación de durazno (melocotón).
- Control elaborado con levadura comercial.

A los panelistas se les presentó 30 g de cada muestra en envases de plástico, cada uno con un código aleatorio de tres dígitos por muestra.

Los códigos fueron los siguientes:

- Durazno: 196
- Uva: 282
- Levadura: 975

Este procedimiento permitió obtener información sobre la percepción subjetiva del consumidor y relacionarla con los parámetros fisicoquímicos y colorimétricos previamente determinados mediante análisis instrumental.

Los atributos evaluados fueron:

- Aroma
- Sabor
- Textura
- Color
- Aceptación General

La ficha de cata utilizada fue en base al nivel de agrado de las muestras tomando en cuenta el siguiente parámetro:

- Me gusta mucho
- Me gusta
- Ni me gusta ni me disgusta
- No me gusta
- Me disgusta mucho

Los panelistas escribieron sus opiniones en la ficha de cata.

El análisis sensorial se complementa con el estudio de las propiedades estructurales y fermentativas, considerando que la actividad microbiana durante la fermentación influye en la formación de compuestos aromáticos y en la textura del producto final. [3,4]

## Resultados

Los resultados mostraron diferencias en el nivel de aceptación entre los tratamientos. El pan con fermento de durazno presentó un color de corteza dorado y una miga clara y uniforme, atributos que fueron altamente valorados por los panelistas, como se observa en la Figura 1.

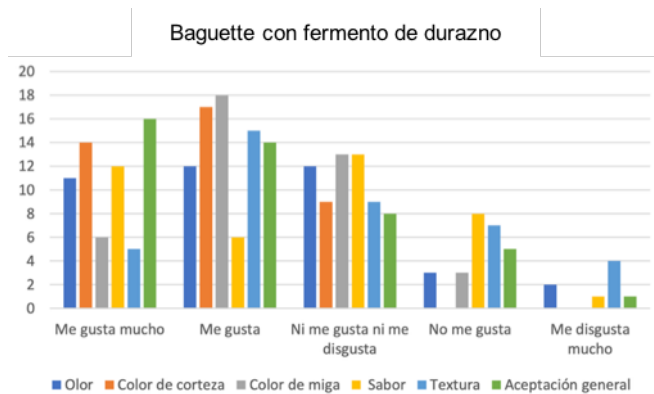


Figura 1. Resultados muestra durazno

Esto refleja un adecuado proceso de caramelización de azúcares y la formación de la red de gluten durante el horneado. Estudios recientes han demostrado que los fermentos naturales a base de frutas pueden influir positivamente en la coloración del pan, debido a la presencia de azúcares reductores y ácidos orgánicos que interactúan durante la cocción. [9]

La textura fue percibida como esponjosa y homogénea, con buena elasticidad y retención de gases, características asociadas a una red de gluten bien desarrollada. La inclusión de fermentos de frutas, que contienen tanto levaduras como bacterias ácido-lácticas, contribuye a una mejor estructura de la miga y a una sensación de suavidad en el paladar. [4] La textura es un atributo crítico, ya que influye directamente en la percepción de frescura y calidad del pan.

El sabor fue generalmente aceptado, con notas ácidas suaves y matices frutales aportados por el fermento de durazno. Esta complejidad sensorial es característica

de los panes elaborados con prefermentos de frutas, donde los metabolitos producidos por las bacterias lácticas y las levaduras enriquecen el perfil gustativo. [10]

En el caso del olor, se identificaron áreas de mejora, ya que algunos consumidores percibieron aromas menos familiares y expresaron rechazo. Los compuestos volátiles generados durante la fermentación de frutas, aunque enriquecen el aroma del pan, pueden diferir de los aromas tradicionales a los que están acostumbrados los consumidores mexicanos. [11]

En contraste, el pan con fermentación de uva se destacó por su estructura y volumen, condición que puede estar relacionada con una mayor concentración de azúcares fermentables, favoreciendo la producción de dióxido de carbono y la formación de una miga más aireada. [12]

El color de corteza y miga también fue bien valorado por los evaluadores. Esto se asocia con reacciones de Maillard más pronunciadas y procesos de caramelización, favorecidos por los azúcares naturalmente presentes en la uva y los generados durante la fermentación. [13]

El pan elaborado con fermento de uva destacó en los atributos de olor, sabor, textura y aceptación alcanzando la mayor proporción de valoraciones positivas, como se muestra en la Figura 2.

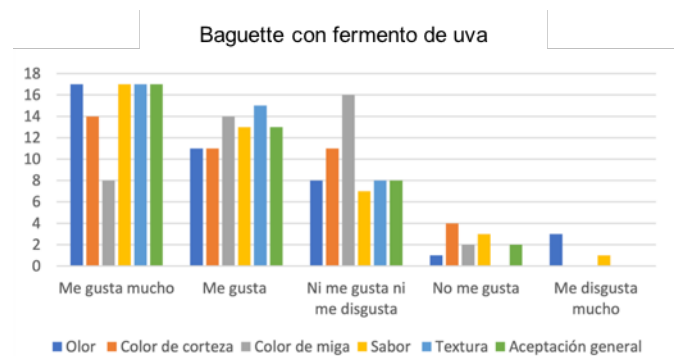


Figura 2. Resultados de muestra uva

Este resultado puede explicarse por la formación de compuestos aromáticos como alcoholes, aldehídos y ésteres durante la fermentación con masa madre, los cuales enriquecen el perfil sensorial y diferencian al producto de los panes elaborados con levadura comercial. [13]

La muestra control elaborada con levadura comercial mostró características sensoriales más uniformes,

pero con menor complejidad aromática en comparación con los panes de fermentación natural, tal como se muestra en la figura 3. Esto coincide con estudios que indican que la fermentación prolongada contribuye al desarrollo de perfiles sensoriales más complejos. [4]

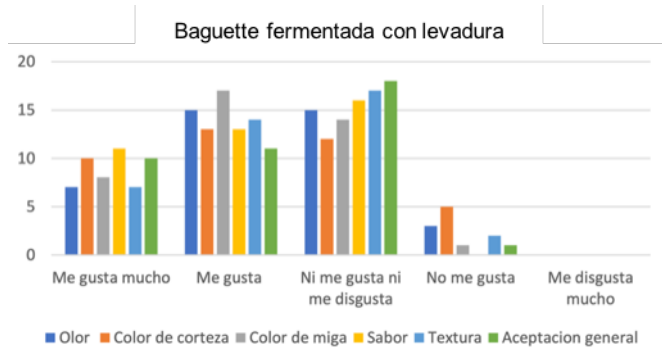


Figura 3. Resultados muestra control

La textura fue uno de los atributos con mayor aceptación, concentrándose las respuestas en “me gusta” y “me gusta mucho”. La esponjosidad y uniformidad de la miga se asocia a la acción eficiente de *Saccharomyces cerevisiae* en la producción de dióxido de carbono, que garantiza una fermentación estable y una buena retención de gases. Esto sugiere que la levadura comercial ofrece ventajas en la predictibilidad de la estructura y la calidad de la miga.

El sabor obtuvo también altos niveles de aceptación, siendo el atributo mejor posicionado junto con la textura. Esto se debe a que el pan elaborado con levadura comercial reproduce un perfil gustativo tradicional, neutro y ampliamente aceptado en el mercado mexicano. Sin embargo, esta misma familiaridad puede generar una percepción de monotonía, ya que no aporta matices sensoriales complejos como los generados por fermentos naturales. [4]

Las diferencias observadas también pueden explicarse por la intensidad de las reacciones térmicas durante el horneado, las cuales influyen en el oscurecimiento de la corteza y en la percepción visual del producto. [1]

De manera general la muestra que presentó un mayor nivel de agrado fue el que contaba con el fermento de uva, seguido del pan con fermento de durazno y, finalmente el pan con levadura comercial. Esta tendencia podría sugerir que el uso de masa madre realizada con frutas puede incrementar la aceptación sensorial de un producto.

Estudios previos han demostrado que la fermentación con masa madre genera un perfil aromático más complejo debido a la acción sinérgica de las levaduras y bacterias ácido-lácticas, las cuales producen ácidos orgánicos, alcoholes, ésteres y aldehídos que contribuyen a un aroma y sabor más apreciados. [6]

El hecho de que la muestra elaborada con masa madre de uva obtuviera la puntuación más alta podría estar relacionado con la alta diversidad microbiana de la piel de la uva, rica en *Saccharomyces cerevisiae*, *Hanseniaspora uvarum* y bacterias lácticas, así como la presencia de compuestos fenólicos que potencian el sabor. [5]

En contraste, el pan elaborado con levadura comercial presentó un nivel de agrado significativamente menor. Aunque este método de fermentación asegura uniformidad y tiempos de producción reducidos, el perfil aromático que genera es menos complejo y está dominado por metabolitos de fermentación alcohólica simple, lo que limita la percepción sensorial del producto. [4]

Desde la perspectiva industrial, estos resultados sugieren que la implementación de masas madre fermentadas con frutas locales podría ser una estrategia efectiva para diferenciar productos en el mercado y satisfacer la demanda creciente de alimentos artesanales y de perfil sensorial distintivo. [1] También, el uso de frutas como la uva o el durazno no solo podría enriquecer el aroma y sabor, sino también aportar compuestos bioactivos con potenciales beneficios para la salud, alineándose con tendencias de consumo más saludables. [1]

En la figura 4 se presenta la gráfica con los resultados de la prueba para el nivel de agrado general.

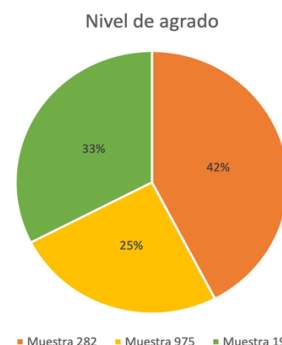


Figura 4. Resultados de agrado en general

## Conclusiones

El uso de prefermentos elaborados a partir de frutas tiene el potencial de mejorar de manera significativa atributos sensoriales clave del pan; tales como el aroma, el sabor, el color y la textura. Este tipo de fermentación favorece la obtención de productos con mayor valor agregado, elaborados para consumidores interesados en alimentos artesanales, naturales y con propiedades funcionales.

La evaluación sensorial realizada permitió confirmar que el tipo de fermento utilizado durante el proceso de elaboración del pan tipo baguette ejerce una influencia en el grado de aceptación del producto por parte de los consumidores y se diferencia de los panes elaborados con levaduras comerciales. Los resultados obtenidos evidencian que las características sensoriales del pan varían de manera notable en función del origen del fermento empleado, lo que resalta la importancia del proceso fermentativo en la calidad final del producto.

El fermento de uva mostró un efecto positivo principalmente en olor, sabor, textura y aceptación general, características altamente valoradas en este tipo de pan. Resultando como el de mayor agrado general.

En conjunto, se respalda la idea de que el uso de fermentaciones a base de frutas representa una alternativa viable y prometedora para la elaboración de productos panificables con características sensoriales diferenciadas. En comparación con los panes elaborados exclusivamente mediante el uso de levaduras comerciales, este enfoque ofrece la posibilidad de desarrollar productos con perfiles sensoriales más complejos, mayor valor agregado y un mayor potencial de aceptación en el mercado.

## Referencias

- [1] Arendt EK, Ryan LAM, Dal Bello F. Impact of sourdough on the texture of bread. *Food Microbiol.* 2007;24(2):165–174.
- [2] Arora M, Rani A, Sharma A. Sourdough fermentation: A traditional approach for improving nutritional and functional properties of bread. *J Food Sci Technol.* 2019;56(9):4211–4220.
- [3] Adiamo OQ, Zhao W, Zhang X. Stability of anthocyanins during baking and their impact on the color of fortified bakery products. *Food Res Int.* 2021;141:110121.
- [4] Gobbetti M, De Angelis M, Di Cagno R, Rizzello CG. Sourdough lactobacilli and yeasts: Microbial ecology, metabolic interactions and contributions to bread quality. *Int J Food Microbiol.* 2019;302:1–15.
- [5] Fleet GH. Yeast interactions and wine flavor. *Int J Food Microbiol.* 2003;86(1–2):11–22.
- [6] Pico J, Bernal J, Gómez M. Wheat bread aroma compounds in crumb and crust: A review. *Food Res Int.* 2015;75:200–215.
- [7] Balestra F, Pinnavaia GG, Romani S. Evaluation of the effects of different fermentation methods on dough characteristics. *J Texture Stud.* 2015;46(4). doi:10.1111/jtxs.12124.
- [8] Anzaldúa MA. La evaluación sensorial de los alimentos en la teoría y la práctica. Zaragoza: Acribia; 1994. p. 87–92, 177–180.
- [9] Adamczyk G, Kowalski R, Nowak A. Color changes and Maillard reaction products in bakery goods during baking. *J Food Process Preserv.* 2021;45(3):e15234.
- [10] Barrón-Álvarez N, Prado-Barragán LA, Fortis-Barrera MA, Alarcón-Aguilar FJ. Fermentation of the Cucurbita ficifolia fruit juice: Its antioxidant activity and effects on glycemia. *Beverages.* 2022;8(3):55. doi:10.3390/beverages8030055.
- [11] Martínez-Anaya MA. Enzymes and bread flavor. *Crit Rev Food Sci Nutr.* 1996;36(6):537–558.
- [12] Mbogo GP, Ouma SO, Kamau S. Characterization of changes in sugar content and fermentation potential of tropical fruits. *J Food Biochem.* 2023. doi:10.1002/jfbc.15033.
- [13] Poutanen K, Flander L, Katina K. Sourdough and cereal fermentation in a nutritional perspective. *Food Microbiol.* 2020;92:1035.