

Evaluación descriptiva de la estructura alveolar de pan de molde de primera marca y uno de producción local

Descriptive evaluation of the alveolar structure of bread of first brand and one of local production

Nicolás Marchessi¹, Chamorro Antonella², Daniel Alonso³, Ernesto Benavidez⁴.

¹ nicolasmarchessi@hotmail.com, ² antoch18@gmail.com, adosvaldo@yahoo.com.ar, eobenavi@yahoo.com.ar

¹⁻²⁻⁴ Cátedra Industrias de la Cadena de Productos Agrarios. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Lomas de Zamora, Camino de Cintura y Juan XXIII, 1832, Llavallol, Buenos Aires, Argentina.

³ Cátedra Bromatología y Legislación Sanitaria. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Lomas de Zamora, Camino de Cintura y Juan XXIII, 1832, Llavallol, Buenos Aires, Argentina.

Recibido 15/12/2022; Aceptado: 09/02/2023

Resumen: El pan es sin duda un alimento que forma parte de la dieta de todas las personas alrededor del mundo, su formulación varía, pero esencialmente es una mezcla de harina, agua, levadura y sal. Entre los parámetros de calidad físicos del pan de molde, el tipo de alveolado de la miga (cantidad, tamaño, fracción alveolar y uniformidad) es un atributo determinante; una miga bien aireada es característica de un producto de buena calidad y migas apelmazadas y con un alveolado deficiente no son aceptadas por el consumidor. El objetivo de este trabajo fue evaluar descriptivamente la estructura alveolar de un pan de primera marca (A) y un pan industrial de elaboración local (B). Se realizó un estudio descriptivo de corte transversal y un muestreo no probabilístico; los panes de primera marca y de producción local, fueron adquiridos en hipermercados de la zona sur del Gran Buenos Aires. La estructura alveolar se estudió utilizando el programa ImageJ. Ink. Se obtuvo el área total promedio de los alveolos y el área por alveolo. Se pudo determinar que el pan (A) presentó una estructura más cerrada y homogénea y que la producción del pan (B) debe ajustarse para

obtener migas mejor estructuradas y homogéneas que representen mayor calidad comercial.

Palabras-clave: pan de molde, estructura alveolar, calidad comercial.

Abstract: Bread is undoubtedly a food that is part of the diet of all people around the world, its formulation varies, but essentially it is a mixture of flour, water, yeast and salt. Among the physical quality parameters of sliced bread, the type of alveolate of the crumb (quantity, size, alveolar fraction and uniformity) is a determining attribute. A well aerated crumb is characteristic of a good quality product and caked crumbs with poor honeycomb are not accepted by the consumer. The objective of this work was to descriptively evaluate the alveolar structure of a first-brand bread (A) and a locally-made industrial bread (B). A descriptive cross-sectional study and a non-probabilistic sampling were carried out; the top-brand and locally produced breads were purchased in supermarkets in the southern zone of Greater Buenos Aires. The alveolar structure was studied using the ImageJ program. The average total area of the alveoli and the area per alveolus were obtained. It was possible to determine that the bread (A) presented a more closed and homogeneous structure and that the production of bread (B) must be adjusted to obtain better structured and homogeneous crumbs that represent higher commercial quality.

Keywords: pan de mould, alveolar structure, commercial quality.

1. Introducción

El pan es un alimento que forma parte de la dieta de todas las personas alrededor del mundo, su formulación varía, pero esencialmente es una mezcla de harina, agua, levadura y sal. (Salgado – Nava y Munguía, 2012; Jiménez Becerra, 2017).

El sector de panificados industriales argentino es liderado por el grupo Bimbo, con sus marcas: Bimbo, Fargo y Lactal, con las que controla alrededor del 80 por ciento del mercado y factura más de US\$ 200 millones anuales. El 20 por ciento restante, se reparte entre numerosas PyMEs familiares de producción local. (Lezcano, 2011)

Dada la importancia de los panificados industriales en el mercado nacional, con un consumo de 4 kilos per cápita al año y al aumento de la demanda debido al creciente número de consumidores que carecen de tiempo para comprar pan fresco diariamente, a una mayor oferta de variedades y a la mayor participación de marcas del distribuidor en el mercado (Silva Paredes, 2019). Las empresas locales deben ser capaces de proveer panes en forma continua y consistente con el fin de satisfacer las necesidades del cliente y mantenerse en el negocio frente a la competencia con primeras marcas consolidadas. (Mondino, 2006; Utset, 2020).

Entre los parámetros de calidad físicos del pan de molde, el tipo de alveolado de la miga (cantidad, tamaño, fracción alveolar y uniformidad) es un atributo determinante en la decisión de compra. Una miga bien aireada es característica de un producto de buena calidad, mientras que, migas apelmazadas con un alveolado deficiente se relacionan por lo general con bajos volúmenes de pan que pueden conducir al rechazo del producto por parte de los consumidores. (Correa, 2012; Vega Castro, 2015; García Arámbulo, 2022).

El objetivo de este trabajo fue evaluar descriptivamente la estructura alveolar de un pan de primera marca (A) y un pan industrial de elaboración local (B).

2. Materiales y Métodos

Tipo de estudio. Se realizó un estudio descriptivo de corte transversal.

Muestreo y tamaño de la muestra. Se realizó un muestreo no probabilístico por conveniencia, conformado por 12 panes de molde industriales. Se escogieron 3 panes pertenecientes a un mismo lote, tanto para el producto de primera marca (A) como para el de producción local (B) (elaborado en un establecimiento de Esteban Echeverría, Provincia de Buenos Aires). Este procedimiento se realizó 2 veces. Los panes fueron adquiridos en hipermercados de la zona sur del Gran Buenos Aires.

Estructura alveolar de la miga.

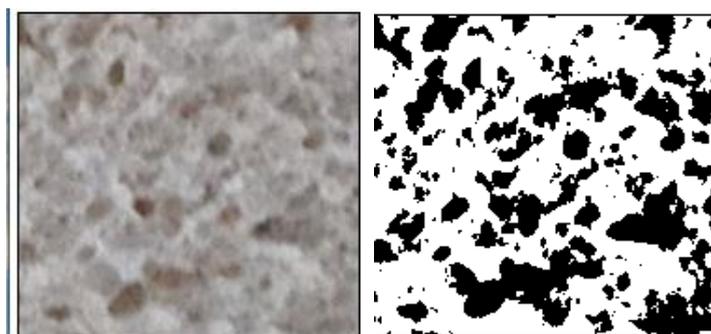
La estructura de la miga se puede evaluar a través del estudio de los alveolos, por medio de análisis de imágenes de la miga de pan. Se utilizó el programa ImageJ. Ink (Estados Unidos) como analizador de imágenes, las imágenes se obtuvieron por medio de un scanner HP Deskjet F4180. Se tomó un área de 30 x 30 mm. del centro de una rodaja de pan. Una vez la imagen convertida a binaria se calculó:

Área alveolar total; la fracción negra del área seleccionada, esta fracción corresponde a la fracción alveolar que integra la miga de la rebanada analizada y se expresa en mm² (Figura 1).

Promedio de tamaño del área de cada alveolo en mm², obtenido a partir de dividir el área alveolar total por el número de alveolos (Rasband, 2009).

Figura 1.

Área de 30 x 30 mm de una rebanada de pan, imagen binaria de la misma. Las áreas negras se corresponden con los alveolos en la miga de pan.



Se analizaron imágenes de 9 rodajas de cada uno de los dos lotes analizados, para el pan de primera marca (A) y para el pan de producción local (B). Se calcularon los promedios para cada variable (área alveolar total y promedio de tamaño del alveolo) para cada lote y para cada una de las procedencias (A y B)

3. Resultados y Discusión

En la tabla 1 pueden verse los resultados obtenidos para el pan industrial de primera marca (A) y para el pan de elaboración local (B) y en la tabla 2 los valores promedios para cada una de las variables en estudio.

Tabla 1.

Resultados obtenidos por medio del análisis de imágenes para cada muestra

	Número de Alveolos Pan A	Número de Alveolos Pan B	Área alveolar pan A mm ²	Área alveolar pan B mm ²	Tamaño promedio del área por alveolo en pan A en mm ² .	Tamaño promedio del área por alveolo en pan B en mm ² .
Lote 1	242	222	417,20	420,53	1,72	1,89
	255	197	477,01	448,39	1,87	2,28
	272	249	483,32	456,73	1,78	1,83
	321	187	426,29	494,76	1,33	2,65
	263	254	413,88	483,40	1,57	1,90
	267	187	425,09	477,89	1,59	2,56
	269	203	432,69	437,99	1,61	2,16
	264	251	421,93	462,30	1,60	1,84
	266	301	428,74	439,49	1,61	1,46
Lote 2	311	191	453,49	416,80	1,46	2,18
	342	126	453,64	470,54	1,33	3,73
	358	105	416,30	468,86	1,16	4,47
	204	195	476,64	435,12	2,34	2,23
	274	252	451,52	417,45	1,65	1,66
	399	277	411,94	447,95	1,03	1,62
	391	275	411,68	408,35	1,05	1,48
	311	308	437,43	388,59	1,41	1,26
313	262	441,42	400,47	1,41	1,53	

Tabla 2.

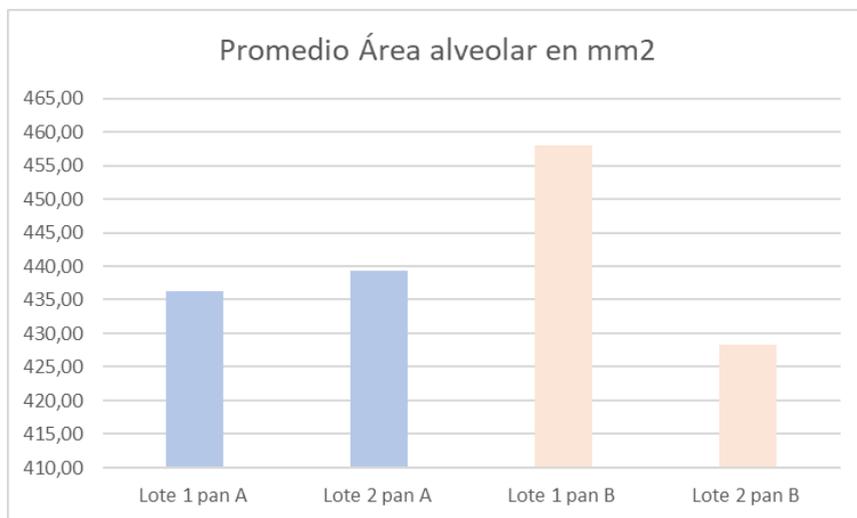
Resultados promedios para cada lote y para cada procedencia

	Promedio Área alveolar en mm ²	Promedio del Tamaño promedio del área por alveolo en mm ² .
Lote 1 pan A	436,24	1,48
Lote 2 pan A	439,34	1,43
Lote 1 pan B	457,94	2,06
Lote 2 pan B	428,24	2,24

En la figura 2 se representan los promedios obtenidos para el área alveolar total en mm^2 ; los panes (A) poseen una área alveolar semejante entre lotes distintos, en cambio, los panes (B) no presentan dicha consistencia en los lotes evaluados, infiriendo que existe cierta heterogeneidad en la calidad de los panes.

Figura 2

Promedio área alveolar total



En la figura 3 se representa el promedio del tamaño del área de cada alveolo, observando que los panes (B) poseen alveolos más grandes que los panes (A).

Figura 3

Promedio del tamaño del área de cada alveolo

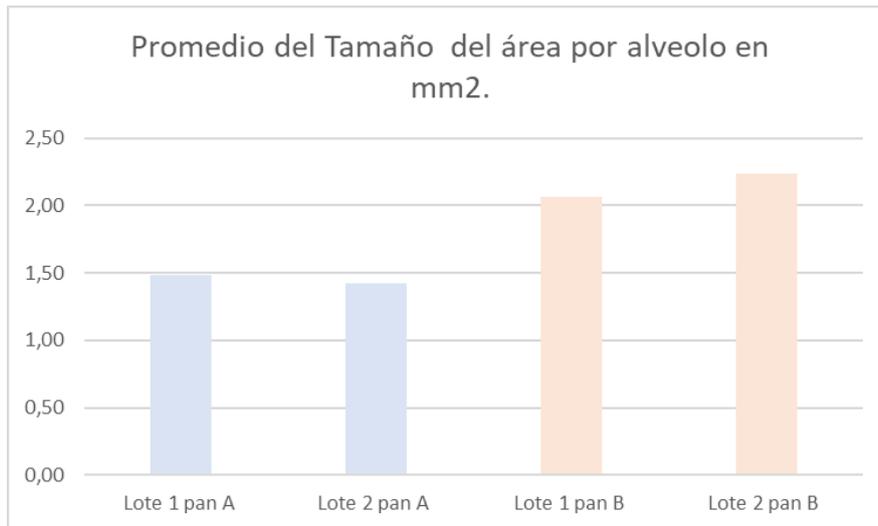
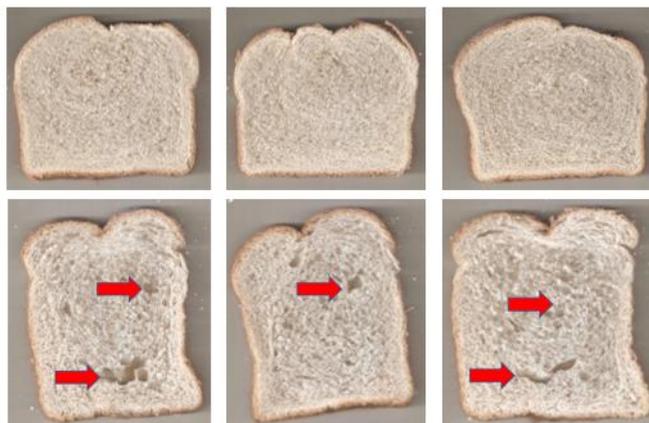


Figura 4

Ejemplo de rodajas de panes. Superiores panes de primera marca. Inferiores panes de elaboración local, se marcan con flechas los alveolos más representativos.



En las muestras estudiadas, el pan de elaboración local posee una estructura de la miga más abierta y de celdas no uniformes.

El pan de molde tiene que ser de buena calidad y tener determinadas cualidades específicas en la estructura de la miga, la misma debe ser resistente, uniforme, fina y blanda. (Arone Palomino, 2015).

La presencia de gluten y otras sustancias como por ejemplo mejoradores o aditivos tienden a formar una matriz capaz de retener el dióxido de carbono generado en la fermentación. En el caso de las muestras analizadas, el pan de producción local mostró una matriz incapaz de retener el gas y por consiguiente se formaron alveolos de gran tamaño que comprometen la integridad de la rodaja de pan.

Según Hernández y Franco (2016) el uso de la enzima transglutaminasa como mejorador de la estructura de la miga del pan, puede ser empleado en formulaciones dentro del rango de 0.01% y 0.02% por encima del peso de harinas y almidones. Entre las principales ventajas observadas y analizadas por estos autores se encontraron que la adición de la enzima proporciona uniformidad en la distribución alveolar de la miga, y una estructura más resistente al desarrollo de la masa y mayor retención de gas derivando en un producto final aceptable. Otro trabajo desarrollado por Garzon Lloria (2021) demuestra que panes formulados con harina de trigo y mejoradores poseen una estructura alveolar cerrada y homogénea, como es el caso del pan A evaluado en este trabajo.

Según Wong Busso (2016), la homogeneidad de los productos es determinante para la aceptación de los alimentos por los consumidores, para alcanzarla es

crucial ir ajustando la formulación y el proceso para obtener estándares de calidad satisfactorios.

Sin lugar a duda es necesario aumentar el número de muestras y sumar otras determinaciones físicas de calidad como, por ejemplo, volumen del pan y dureza de la miga; también el estudio de las características organolépticas como el sabor, el color y la masticabilidad. Avanzar en estos aspectos resultaría muy importante para aumentar el conocimiento sobre los panificados industriales y aportar conocimiento para que la industria local pueda mejorar constantemente.

4. Conclusión.

Los dos lotes de pan de molde de primera marca estudiados poseen una estructura de la miga cerrada y uniforme. La industria local deberá revisar su formulación y proceso para obtener lotes con una estructura alveolar más cerrada y consistente entre los diferentes lotes.

5. Referencias bibliográficas.

- Albach, S. P. E. (2019). *Posicionamiento de panadería especializada en métodos y recetas tradicionales de Alemania en San Miguel de Tucumán*. (Tesis de grado, Universidad Católica de Salta) RIUCASAL_f8254a1d21b31c0a373c54bad5c1df92
- Arone Palomino, H. D. (2015). *Evaluación de las propiedades físicas, químicas y organolépticas del pan tipo molde enriquecido con harina de quinua (*Chenopodium quinua willd*) y chia (*Salvia hispanica l.*)*. (Tesis de pregrado, Universidad Nacional José María Arguedas). <https://hdl.handle.net/20.500.141682/210>
- Correa, M.J. (2012). *Efecto de Celulosas Modificadas y Pectinas Sobre la Microestructura y Atributos de Calidad de la Masa Panaria*. (Tesis doctoral) Universidad Nacional de La Plata, La Plata.
- García Arámbulo, R. J., y Mechán Llontop, J. (2022). *Optimización de las características texturales y sensoriales del pan de molde a base de harina de *Prosopis pallida*, *Amaranthus caudatus* y almidón de papa*. (Tesis de grado, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo). <https://hdl.handle.net/20.500.12893/10699>
- Garzón Lloría, R. (2021). *Análisis estructural de los productos derivados de cereales y su aplicación en la optimización de procesos y productos*. (Tesis doctoral, Universitat Politècnica de València). <http://hdl.handle.net/10251/166856>

- Hernández, O., y Franco, I. (2016). Efecto sobre las propiedades reológicas y panificables de la enzima transglutaminasa en masas con almidón de yuca (*Manihot esculenta*). *I+D Tecnológico*, 12(2), 56-67.
- Jimenez Becerra, L. N., y Ramirez Saenz, A. I. (2017). Proyecto de inversión para la instalación de una panadería en el distrito de La Esperanza en el año 2017. <http://hdl.handle.net/11537/12329>
- Lezcano, E. (2011). Productos panificados. *Alimentos Argentinos* 51, 26-38. https://alimentosargentinos.magyp.gob.ar/contenido/revista/ediciones/51/productos/r51_06_Panificados.pdf
- Mondino, M. C., y Ferratto, J. (2006). El análisis sensorial: una herramienta para la evaluación de la calidad desde el consumidor. *Agromensajes* 18, <http://hdl.handle.net/2133/554>
- Rasband WS. (2009). Image J, U. S. National Institutes of Health, Bethesda, Maryland, USA, <http://rsb.info.nih.gov/ij/>
- Salgado-Nava A, y Jiménez-Munguía M. 2012. Métodos de control de crecimiento microbiano en el pan. *Temas Selectos de Ingeniería de los Alimentos de la UDLAP*, 6 (2), 170-162. <https://tsia.udlap.mx/metodos-de-control-de-crecimiento-microbiano-en-el-pan>
- Silva Paredes, S., Díaz Chávarri, V. A., y Mendizábal Heredia, O. M. (2019). *Plan de marketing para aumentar el volumen de consumo de pan de molde a través del lanzamiento de un nuevo producto*. (Tesis de Maestría, Universidad del Pacífico) https://repositorio.up.edu.pe/bitstream/handle/11354/2274/Silvia_Tesis_maestria_2019.pdf?sequence=4
- Utset, E. Z. (2020). *Evaluación objetiva de la calidad sensorial de alimentos procesados*. Editorial Universitaria.
- Vega Castro, Ó. A., De Marco, R., y Di Risio, C. (2015). As propriedades físicas e sensoriais do pão fresco com a adição da enzima lacase, xilanase e lipase. *Revista EIA*, 12, (24), 87-100.
- Wong Busso, A. J. (2016). *Incidencia del tiempo y adición de insumos sobre la homogeneidad de alimentos balanceados elaborados en mezcladores de cintas*. (Tesis de grado, Universidad San Ignacio de Loyola) <https://repositorio.usil.edu.pe/handle/usil/2598>