

EVOLUCIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS DURANTE LA EXPANSIÓN EN EL HORNEO DE PAN BLANCO.

Antonio Pérez N.⁽¹⁾, J. Jorge Chanona P.⁽²⁾, Alhelí Vázquez B.⁽²⁾, Gustavo F. Gutiérrez L.⁽²⁾, y Georgina Calderón D.⁽²⁾

⁽¹⁾ Universidad de Guanajuato – Unidad de Estudios Superiores de S. Priv. de Arteaga S/N, Centro. CP 38900. Salvatierra, Gto. México.

⁽²⁾ ENCB – IPN. Prol. de Carpio y Plan de Ayala S/N, Col. Plutarco Elías Calles, Del. Miguel Hidalgo, CP 11340. México, D. F.

e-mail: nietoap@gmail.com.

Palabras clave: horneado, pan, ovenspring

Introducción. El proceso de horneado de pan blanco se puede subdividir en tres etapas: expansión, formación de corteza, deshidratación. (Somier *et al*, 2005, Sing y Bhattacharya, 2005 y Chevallier *et al*, 2005). La primera de ellas también llamada *ovenspring*, persiste hasta los 8 min aprox., alcanzando a una temperatura (T) de 80° C en el centro de la muestra (Moore y Hosney, 1985). Estudios sobre ésta etapa han sido escasos y menos aún bajo mediciones a tiempo actual o real (tr). (Sommier *et al*, 2005).

Objetivo. Efectuar mediciones en tr para determinar los cambios en altura, contenido de humedad, y temperatura en el centro del producto durante la expansión de pan blanco, y su correlación con la densidad medida convencionalmente.

Metodología. La muestra fue elaborada utilizando el método de masa directa (AACC, 2000) con algunas variaciones. Para el horneado a 220° C se empleó un molde de aluminio cónico de 40g. Los ensayos se efectuaron por triplicado. La expansión se fijó a los 300s. Se tomó lectura cada 50s. Con un termopar se registró la T interna en tr . Una balanza digital se montó sobre el horno y se interconectó con una plataforma con la muestra. El contenido de humedad (X) se determinó siguiendo la cinética de pérdida de peso y habiendo determinado la humedad inicial de la muestra. A través del cristal del horno se registró la imagen del desarrollo con una videocámara y un sistema de iluminación fría dentro del horno. De imágenes se determinó la altura relativa (h). Los resultados se correlacionaron con la densidad aparente, la cual se obtuvo evaluando el volumen del producto mediante la técnica de desplazamiento de semillas y aplicando la relación masa/volumen.

Resultados y discusión. El tamaño y forma de la muestra resultó apropiado generando resultados estadísticamente confiables. Los valores de las variables consideradas se muestran en la Fig. 1 y concuerdan con la literatura. La T en que termina la expansión es 50° C. Se observa que durante $t=150-200$ s hay una distorsión en los parámetros elegidos, tentativamente sea el punto de la transformación de una matriz espumada en un semi-sólido poroso (esponja) húmeda. Para corroborar lo anterior se correlacionó la T y h y se distinguen dos periodos sucesivos en la expansión (Fig. 2): (1) incremento de la h con $\Delta T \cong cte.$ y (2) incremento paulatino de la T con $\Delta h \cong cte.$ De acuerdo con Moore y Hosney (1985) en la primer parte ocurre la expansión del CO₂ presente en las burbujas y en la segunda se debe a la evaporación/expansión de un azeótropo agua-etanol.

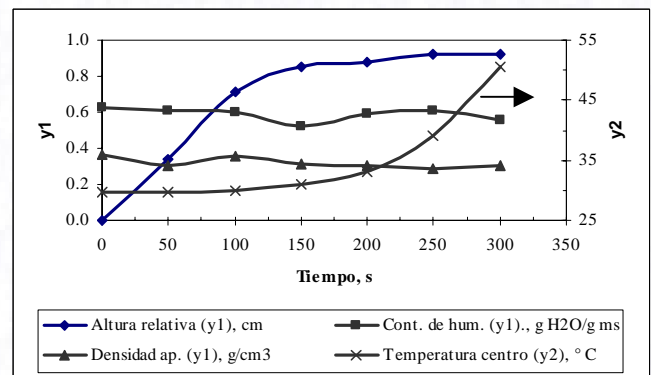


Fig. 1. Evolución de cuatro parámetros físicos durante el periodo de expansión en el horneado de pan blanco a 220° C.

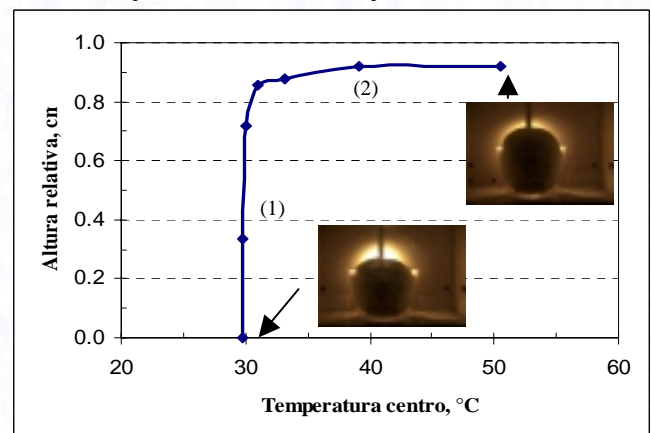


Fig. 2. Correlación entre la temperatura en el centro de la muestra con su altura relativa durante el periodo de expansión (300s).

Conclusiones. Las mediciones en tr brindan información más objetiva de un producto cuya textura y estructura depende de las burbujas contenidas en él. Probablemente se haya identificado la frontera entre la masa y la miga, lo cual servirá para estudios de la estructura interna de la miga.

Agradecimiento. Soporte financiero de COFAA, y proyectos SIP 20060370 y 20070631.

Bibliografía.

- Chevallier S., Dellavalle G., Colonna P., et al. 2002. Structural and chemical modifications of short dough during baking. *Journal of Cereal Science*. 35, 1-10.
- Moore, W.R. and Hosney, R.C. 1985. The leavening of bread dough. *Cereal Foods World*. 30 (11), 791-792.
- Singh, A. P. and Bhattacharya, M. 2005. Development of dynamic modulus and cell opening of dough during baking. *Journal of Texture Studies*. 36, 44-67.
- Sommier, A., Chiron, H., Colonna, P. et al. 2005. An instrumented pilot scale oven for the study of french bread baking. *Journal of Food Engineering*. 69 (1), 97-106.