

## EVALUACION MICROSCOPICA DE TRES FORMULAS CON BASE EN HARINA DE TRIGO AL VARIAR EL TIEMPO DE MEZCLADO.

Georgina Calderón<sup>(1)</sup>, Monica Neyra, Reynold Farrera<sup>(1)</sup>, Lourdes Duque<sup>(1)</sup> y María Elena Sánchez<sup>(1)</sup>. Depto. Ingeniería Bioquímica, ENCB-IPN. Carpio y Plan de Ayala. Casco de Sto. Tomás. CP11340, México, D.F. (525)7296300, ext. 62454. E-mail: [gcaldero@bios.encb.ipn.mx](mailto:gcaldero@bios.encb.ipn.mx). <sup>(1)</sup>Becarios de COFAA

Palabras claves: *Panificación, mezclado, microscopía.*

**Introducción.** De las operaciones que conforman el proceso de panificación, el mezclado ha sido ampliamente investigado, sin embargo la mayoría de los sistemas de estudio han sido o mezclas harina-agua o formulaciones para pan blanco (1-2). En México además del pan blanco se consume también el pan dulce. Esta masa se caracteriza por contener un mayor porcentaje de sacarosa, lípidos y sólidos de leche que el pan blanco, así como también por la presencia de huevo en la formulación, y por requerir de tiempos de proceso (mezclado) mayores. De este fenómeno no existe información publicada

Como parte de un proyecto en el cual se están estudiando los cambios durante el mezclado de masas dulces, en el presente trabajo se planteó como objetivo la evaluación de los cambios en la estructura molecular de la masa a diferentes tiempos de mezclado mediante microscopía electrónica de barrido y su correlación con las etapas de mezclado determinadas con el farinógrafo de Brabender.

**Metodología.** Las muestras se obtuvieron en un farinógrafo de Brabender, a diferentes tiempos de mezclado. Estos correspondieron a diferentes etapas de desarrollo de la masa: tiempo de llegada (TLL), tiempo pico (TP), tiempo de máxima consistencia (TMC), tiempo de salida (TS) y tiempo de decaimiento (TD). Para las masas saladas y dulces se consideraron también tiempos antes del tiempo de llegada (ATLL) y después del tiempo de salida (DTS). Durante la obtención de muestras se determinó la consistencia, valor obtenido de la curva farinográfica. Para la evaluación microscópica se siguió la metodología propuesta por Varriano-Marston (1977), utilizando muestra seca liofilizada. Se tomaron fotomicrografías en un microscopio electrónico de barrido Jeol JSM.

**Resultados y Discusión.** La consistencia de la masa mostró un incremento al aumentar los tiempos de mezclado, hasta un valor máximo de 550 UB, dependiendo de la formulación. El tiempo en alcanzar esta consistencia fue mayor para las masas dulces, tal como se esperaba. Sin embargo la forma de la curva farinográfica una vez alcanzado el valor de las 500 UB fue igual para las 3 muestras. (Figura 1)

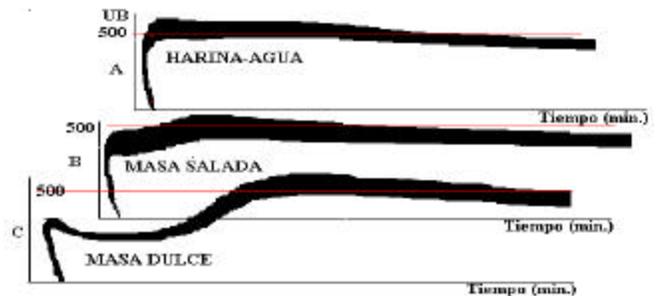


Figura 1. Cambios en la consistencia con el tiempo de mezclado

Al comparar las 3 muestras en las mismas etapas de desarrollo se observó que indistintamente de la formulación la estructura era semejante entre ellas. Para las primeras etapas de desarrollo de la masa (ATLL y TLL) se notó gran diversidad de tamaños de partícula, con sobreposición de gránulos de almidón pequeños sobre grandes. La principal diferencia fue la presencia para el sistema harina agua de un velo, que podría ser de proteína. A mayor tiempo de mezclado se vio una alineación de partículas pequeñas y generación de espacios vacíos. Las fotomicrografías obtenidas muestran que la masa dulce alcanza las mismas características que el pan blanco pero a mayores tiempos de mezclado. También se encontró que el farinograma puede ser empleado en masas dulces para la determinación aproximada de los tiempos de mezclado

**Conclusiones.** Los grados de desarrollo de la masa resultaron independientes de la formulación, no así el tiempo de mezclado.

### Bibliografía.

- 1- Bushuk, W., Hay, R.L., Larsen, N.G., Sara, R.G., Simmons, L.D. and Sutton, K.H. (1997). Effect of mechanical dough development on the extractability of wheat storage proteins. *Cereal Chem.* 74(4): 389-395.
- 2- Contamine, A.S., Abecassis, J., Morel, M.H., Vergnes, B. and Verel, A. (1995). Effect of mixing conditions on the quality of dough and biscuits. *Cereal Chem.* 72(6):512-522.
- 3- Varriano, J. and Martson, J. (1977). A comparison of dough preparation procedures for scanning electron microscopy. *Food Tech.* 31(10):32-36.