# Efecto de la molienda seca de alto impacto en el tamaño de partícula de la harina de quinoa

Sánchez YG (1,2), Loubes MA (1,2), Tolaba MP (1,2)

(1) Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y naturales, Departamento de Industrias, Buenos Aires, Argentina

(2) CONICET-Universidad de Buenos Aires. Instituto de Tecnología de Alimentos y Procesos Químicos (ITAPROQ). Buenos Aires, Argentina.

mtolaba@di.fcen.uba.ar

La quinoa es un pseudocereal reconocido por su excelente calidad nutricional, el cual es cultivado en la provincia de Jujuy, donde el INTA ha seleccionado variedades locales para su promoción. El tipo de molino utilizado y las condiciones de molienda determinan la granulometría de la harina y sus posibles aplicaciones en la elaboración de pastas o panificados. El objetivo del trabajo fue determinar, aplicando el método de superficies de respuesta (MSR) y un diseño experimental en red de Doehlert, el efecto de dos factores: velocidad de rotación (250 – 450 rpm) y tiempo de molienda (10 – 50 min) en la distribución de tamaño de partícula (DTP) de la harina. Se empleó un molino planetario de bolas de alto impacto (PM100, Retsch Co., Germany) con una proporción bolas/quinoa de 5:1. Como control se utilizó harina obtenida en un molino de cuchillas. La DTP se determinó por tamizado, usando una serie de zarandas (105-710 m), y por difracción láser (0,1-1000 m). Se obtuvieron los parámetros característicos D50 (mediana) y *Span* (índice de dispersión), y también los valores de D43 (diámetro medio) y del área superficial específica (AE) para el análisis de difracción láser. En todos los casos las distribuciones de tamaño de partícula fueron poli-dispersas. El análisis MSR de los registros obtenidos mediante difracción láser permitió observar el efecto lineal y negativo de la velocidad y el efecto cuadrático del tiempo sobre D50 y D43. Por tamizado se detectaron efectos significativos ¿negativos? (lineales y cuadráticos) de los factores estudiados sobre la mediana de la distribución de tamaño. Debido a la apreciable interacción velocidad-tiempo, el aumento del tiempo produjo a 250 rpm la reducción de D50. Sin embargo, a 450 rpm la mediana se incrementó con el tiempo de molienda (aglomeración). La reducción en los valores de AE (0,3-0,2 m2/g) al incrementar la velocidad entre 250 y 450 rpm también denotó la aglomeración de las partículas. Por difracción láser, el D50 mínimo (81 m) se obtuvo a 450 rpm - 32 min y resultó significativamente inferior al valor del control (D50= 216 m). Para estas condiciones de molienda la DTP presentó un valor de *Span* 1,8 veces el valor del control. Ambos métodos usados para determinar el tamaño de partícula evidenciaron que el aumento excesivo de la velocidad de rotación o del tiempo de molienda provocó la aglomeración de las partículas. Este fenómeno limita las posibilidades de obtener, por molienda seca de alto impacto, harina de fina granulometría y bajo Span, como la requerida para su incorporación en pastas. Sin embargo, el alto grado de heterogeneidad en estas harinas favorecería la obtención de pan con buen volumen y alveolado de calidad, por tal motivo, las harinas producidas en el molino planetario son especialmente aptas para la elaboración de panificados.

Palabras Clave: pseudocereal, granulometría, tamizado, difracción láser, molino planetario.

Agradecimientos: A la Universidad de Buenos Aires (UBACYT 20020170100367BA), Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (PME-2006-01685, PICT-2018-01619) y Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas de Argentina.