

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realiza en el Laboratorio Taller de Alimentos, dependiente del Departamento de Biotecnología y Ciencia de los Alimentos de la Facultad de Ciencias y Tecnología de la Universidad Autónoma “Juan Misael Saracho”. El objetivo es elaborar pasta semolada tipo nido enriquecido con espirulina y pulpa de calabaza, aplicando el proceso de transformación de cereales con el fin de obtener un producto de calidad nutritiva para la población tarijeña. Para la elaboración del producto, se utiliza sémola de trigo y calabaza variedad *cucúrbita moschata* como materias primas, y los insumos empleados espirulina deshidratada (*Arthrospira platensis*), almidón de maíz, sal, goma xantán y aceite. Las etapas en general del proceso de elaboración de pasta semolada tipo nido consisten en un pre-mezclado (ingredientes secos), mezclado (ingredientes húmedos), amasado, reposo de la masa, laminado, trefilado, secado, enfriado y envasado.

Los análisis de macro y micronutrientes como los fisicoquímicos, de las materias primas e insumos indican para sémola de trigo: humedad 15,64 %; gluten húmedo 19,24 %; acidez (ácido sulfúrico) 0,42 %; pulpa de calabaza: magnesio 5,0 mg/100 g; potasio 158 mg/100 g; ceniza 1,47 %; humedad 95,34 %; fibra n/d; proteína (Nx6,25) 1,54 %; hidratos de carbono 1,65 %; materia grasa n/d y valor energético 12,76 Kcal/100 g; espirulina deshidratada: calcio 141 mg/100 g; hierro 57,5 mg/100 g; proteína total (Nx6,25) 69,30 %; ceniza 0,14 %; fibra 0,68 %; materia grasa 14,40 %; hidratos de carbono 2,63 %; humedad 12,85 % y valor energético 417,32 Kcal/100 g. Los análisis microbiológicos indican para pulpa de calabaza: *Escherichia coli*  $<1,0 \times 10^1$  UFC /g y ausencia de *Salmonella* P/A/25 g y para la espirulina deshidratada: mohos y levaduras  $<1,0 \times 10^1$  UFC/g.

Para la elección de la muestra final, se elaboraron veinte muestras preliminares de las cuales se sometieron a evaluación sensorial doce muestras dividiéndolas en cuatro ensayos, para los atributos color, sabor, aroma, textura, pegajosidad y apelmazamiento. En base a las observaciones reunidas a lo largo del proceso de selección, se elabora el último ensayo entre la muestra prototipo EC31, y la muestra A11 extraída del diseño experimental, resultando que el 84 % de los jueces prefiriere

la muestra A11, y según el análisis estadístico "T" de Student demuestra que  $T_{cal} (1,36) < T_{tab} (2,49)$ ; no existiendo diferencia significativa entre las muestras  $p < 0,01$ .

Se plantea un diseño experimental realizado en la etapa de secado, los niveles de cada variable: temperatura (40-50-60) °C, velocidad de aire (5-6) m/s y concentración de goma xantana (0,48-0,96) % y la variable respuesta es el contenido de humedad.

Los análisis de macro y micronutrientes como los fisicoquímicos, para el producto terminado: potasio 369 mg/100 g; calcio 68,0 mg/100 g; hierro 4,0 mg/100 g y magnesio 25,3 mg/100 g; proteína (Nx6,25) 13,06 % en base seca; humedad 9,52 %; fibra n/d; ceniza 3,63 % en base seca; materia grasa 2,51 % en base seca; hidratos de carbono 80,80 % en base seca y valor energético 398,03 kcal/100 g en base seca; gluten húmedo 1,54 % y acidez (ácido láctico) 1,90 %. Los análisis microbiológicos para el producto terminado: Mohos y levaduras  $3,0 \times 10^1$  UFC/g; Escherichia coli  $< 1,0 \times 10^1$  UFC/g y Staphylococo aureus  $< 1,0 \times 10^1$  UFC/g. Para el análisis de calidad del producto terminado posee en promedio: 11 minutos para el tiempo óptimo de cocción (TOC), índice de absorción de agua del 129,87 % y residuo de cocción 8,12 %.

En el proceso de secado para el producto terminado, la isoterma de desorción en relación de la actividad de agua ( $A_w$ ) con el contenido de humedad ( $H_{bs}$ ) muestra una tendencia exponencial hasta un  $A_w$  alrededor de 0,73 para un tiempo de secado de 1,3 h; mientras que la segunda parte de la curva comienza a aplanarse hasta un  $A_w$  de 0,43; estando dentro del rango de utilidad del producto siendo seguro en cuanto al deterioro microbiano y al mantenimiento de su estabilidad química. En la cinética de secado se aprecian dos periodos de secado diferentes y una humedad crítica de  $0,4010 \text{ g}_{H_2O}/\text{g}_{SS}$  y humedad de equilibrio de  $0,3556 \text{ g}_{H_2O}/\text{g}_{SS}$ . Para la variación del contenido de humedad de equilibrio (CHE) en base seca, en función de la humedad relativa ambiente, se observan fluctuaciones en los valores a lo largo de los días hasta concluir con un CHE en base seca de 0,4539.