

**Tesis de Doctorado:**

“Optimización de la aceptabilidad sensorial a ciegas y con información nutricional de un producto de panificación saludable”

**Autora:** Lic. Dana Zoe Watson

**Dirección del Plan de Tesis y Trabajo de Investigación:** Prof. Dra. Marisa Beatriz Vázquez

**Institución:** Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Médicas, Escuela de Nutrición. **Año:** 2022

**RESUMEN**

**Introducción:** Se recomienda limitar el consumo de sodio a 2 g/día y consumir 25 g/2000 kcal de fibra. Los panificados son alimentos-vehículo clave para alcanzar estas recomendaciones.

**Objetivo:** Optimizar la formulación de un panificado saludable, reduciendo el contenido de cloruro de sodio y aumentando la fibra alimentaria, con metodología de superficie de respuesta (MSR) en 2 etapas: aceptabilidad a ciegas y con información nutricional; y, posteriormente, realizar aceptabilidad del panificado óptimo en situación experimental y real de consumo.

**Procedimiento y resguardos éticos:** El protocolo de trabajo fue aprobado por el Comité de Ética Humana, Secretaría de Ciencia y Técnica, Facultad de Ciencias Médicas, Universidad de Buenos Aires (UBA). La participación fue voluntaria y previamente se llevó a cabo el proceso de firma de consentimiento informado.

**Parte 1**

**Metodología:** Mediante Box-Behnken se formularon prototipos para 3 factores de 3 niveles cada uno: NaCl agregado (<65%, <50% y <35%), fibra alimentaria (>15%, >50% y >75%), levadura (<50%, convencional y >50%). Se formularon 15 prototipos que fueron evaluados por 45 consumidores. Se realizó aceptabilidad a ciegas y con información nutricional. Se

utilizó una escala numérica de 1 (me disgusta mucho) a 10 (me gusta mucho). La determinación del/de los pan/es óptimo/s fue por MSR.

**Resultados:** La interacción etapa\*NaCl agregado fue significativa: se observaron valores de aceptabilidad promedio más altos para los prototipos con <35% de NaCl agregado para ambas etapas. La interacción NaCl\*fibra alimentaria agregada fue significativa: valores promedio más altos de aceptabilidad para prototipos con <35% NaCl agregado para cualquiera de los niveles de fibra alimentaria. La formulación óptima obtenida del panificado saludable para una predicción de aceptabilidad de 7 puntos fue: <35% NaCl agregado, >75% fibra alimentaria y >50% levadura con relación al pan blanco.

## Parte 2

**Metodología:** 112 consumidores, evaluaron el panificado óptimo mediante aceptabilidad sensorial a ciegas y con información nutricional. Evaluaron aceptabilidad global, apariencia, olor, sabor, textura de la miga e intención de consumo, con una escala numérica de 1 (me disgusta mucho) a 10 (me gusta mucho).

**Resultados:** Prueba sensorial (a ciegas y con información nutricional, respectivamente): Apariencia: 7,9 y 7,9; Olor: 7,7 y 7,6; Textura de la miga: 7,9 y 7,8; Sabor: 7,2 y 7,5; Aceptabilidad global: 7,5 y 7,6; Intención de consumo: 7,0 y 7,3. No se encontraron diferencias significativas por etapas. Se comprobó la predicción de aceptabilidad de MSR.

## Parte 3

**Metodología:** Se entregó una bandeja en oficinas de dependencia de la Universidad de Buenos Aires conteniendo: infusiones, edulcorantes, leche en polvo, dulces, panificado saludable y jugo comercial con información nutricional para consumirse como Desayuno/Merienda/Colación (DMC). Realizaron la prueba de aceptabilidad 100 consumidores utilizando una escala numérica de 1 (me disgusta mucho) a 10 (me gusta mucho). Respondieron en qué consistió su DMC, cantidad consumida del panificado y precio que pagarían por el producto.

**Resultados:** El 43,4% de los individuos consumieron la bandeja en la merienda. El 100% consumió el panificado y el 91% le agregó dulce. La aceptabilidad promedio encontrada fue

de  $8,57 \pm 1,44$ . El 76% consumió  $\geq 3/4$  del panificado. Estuvieron dispuestos a pagar un 10% más.

**Conclusiones:** La formulación óptima del pan saludable fue  $<35\%$  NaCl agregado,  $>75\%$  fibra alimentaria y  $>50\%$  levadura con relación al pan blanco. La aceptabilidad fue muy buena tanto en situación experimental como real de consumo.

**Palabras clave:** panificado – aceptabilidad sensorial – sodio – fibra alimentaria – metodología de superficie de respuesta

## ABSTRACT

“The optimization of sensory acceptability of a healthy bread, blindly and with nutritional information”

**Introduction:** It's recommended to limit the consumption of sodium to 2 g/day and consume 25 g/2000 kcal of fiber. Breads are the key food-vehicle to achieve these recommendations.

**Aim:** Optimize the formulation of a healthy bread, with sodium chloride reduction and an increase in dietary fiber, using response surface methodology (RSM) in 2 stages: blind acceptability and with nutritional information; and carry out an acceptability test of the optimal bread with consumers in an experimental and in real situation of consumption.

**Procedure and ethical safeguards:** The protocol was approved by the Comité de Ética Humana, Secretaría de Ciencia y Técnica, Facultad de Ciencias Médicas, Universidad de Buenos Aires (UBA). Participation was voluntary and the informed consent signing process was previously carried out.

### Stage 1

**Methodology:** Using Box-Behnken, prototypes were formulated for 3 factors of 3 levels each: added NaCl ( $<65\%$ ,  $<50\%$ ,  $<35\%$ ), dietary fiber ( $>15\%$ ,  $>50\%$ ,  $>75\%$ ), yeast ( $<50\%$ , conventional,  $>50\%$ ), reference: white bread. 15 prototypes were evaluated by 45 consumers in blind acceptability and with nutritional information. A numerical scale from 1

(dislikes very much) to 10 (likes very much) was used. The determination of the optimal bread(s) was by MSR.

**Results:** Interaction stage\*added NaCl: significant, as the highest average acceptability values were for prototypes with <35% NaCl for both stages. The added NaCl\*dietary fiber interaction was significant as the highest average values of acceptability were for prototypes with <35 % added NaCl for any of the dietary fiber levels. The optimal formulation obtained from healthy bread for an acceptability prediction of 7 points was: <35% added NaCl, >75% dietary fiber and >50% yeast in relation to white bread.

## Stage2

**Methodology:** 112 consumers evaluated the optimal bread. Acceptability test was performed blindly and with nutritional information. They evaluated global acceptability, appearance, smell, taste, crumb texture and consumption intention. They rated the sample on a numerical scale from 1 (dislike it very much) to 10 (like it very much).

**Results:** Sensory test (blind and with nutritional information, respectively): Appearance: 7,9 and 7,9; Odour: 7,7 and 7,6; Crumb texture: 7,9 and 7,8; Taste: 7,2 and 7,5; Overall acceptability: 7,5 and 7,6; Consumption intention: 7,0 and 7,3. No significant differences were found. Prediction of acceptability obtained by MSR was verified.

## Stage 3

**Methodology:** A tray was delivered to the dependency offices of the Universidad de Buenos Aires containing infusions, sweeteners, milk powder, jams, healthy bread, commercial juice and nutritional information to be consumed by participants as DMC. The acceptability test was conducted by 100 consumers using a numerical scale from 1 (dislike it very much) to 10 (like it very much). They answered what their DMC consisted of, the amount of bread consumed and the price they would pay for the product.

**Results:** 43,4% consumed the tray for teatime. 100% consumed the bread. 91% accompanied it with jam. Acceptability:  $8,57 \pm 1,44$ . 76% consumed  $\geq 3/4$ . They were willing to pay 10% more.

**Conclusions:** The optimal formulation of the healthy bread was: <35% added NaCl, >75% dietary fiber, >50% yeast in relation to white bread. The acceptability was very good both in experimental and real consumption situations.

**Keywords:** bread – sensory acceptability – sodium– dietary fiber – surface response methodology