

# DESARROLLO DE GALLETAS ENRIQUECIDAS CON FIBRA DE LUPINO (VITAFIBER) PARA EL ADULTO MAYOR

## "DEVELOPMENT OF COOKIES WITH LUPIN FIBRE (VITAFIBER) FOR THE ELDERLY"

ANDREA BUNGER T.<sup>1</sup>, EMMA WITTIG de P.<sup>1</sup>, PAMELA SILVA G.<sup>1</sup>, DELIA SOTO A.<sup>2</sup>, NIEVES HERNANDEZ G.<sup>2</sup> y LUIS LOPEZ V.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Fac. de Ciencias Químicas y Farm., Universidad de Chile. Casilla 233, Santiago

<sup>2</sup> Fac. de Medicina, Universidad de Chile, Independencia 1027, Santiago

### RESUMEN

Se formularon y optimizaron galletas mangueadas con un alto contenido de fibra para suplir parte de los requerimientos nutricionales de los adultos mayores. Se usó fibra de lupino dulce (Vitafiber), y povidexosa y sorbitol como agentes mejoradores de la textura. Para la optimización del producto se utilizó un diseño experimental rotacional compuesto, en que se elaboraron 20 formulaciones variando las concentraciones de fibra de lupino entre 1 y 25% (en base al 100% de harina), de povidexosa entre 1 y 10,5%, y de sorbitol entre 1 y 2,5 % (en base al total). Como variable respuesta se usó el puntaje de calidad y textura obtenido por un panel entrenado de 8 jueces. La formulación de mejor calidad correspondió a la elaborada con 7,95% de fibra de lupino, 2,88% de povidexosa y 1,34% de sorbitol, con un puntaje de calidad total de 8,1 o muy bueno. Los resultados de los análisis físicos, químicos y microbiológicos de la formulación optimizada confirman una buena calidad microbiológica, sensorial y nutritiva.

### INTRODUCCION

El proceso de envejecimiento en humanos va acompañado de cambios fisiológicos como problemas dentales, alteraciones motrices, de presión, trastornos digestivos y disminución de la sensibilidad del gusto (Bidlack *et al.*, 1986). La baja ingestión de fibra provoca trastornos gastrointestinales entre los cuales se encuentran la diverticulosis, el estreñimiento y el cáncer al colon (Anderson, 1986 ; Soto *et al.*, 1991). Por las razones antes mencionadas, se consideró interesante diseñar y desarrollar un producto alimenticio para el adulto mayor, que permitiera

solucionar en parte este tipo de problemas. Como producto se eligió galletas dulces por su gran aceptabilidad en la población objetivo, además de ser un adecuado vehículo para aportar fibra, cubriendo de este modo parte de los requerimientos nutricionales específicos de los adultos mayores.

El objetivo general de este estudio fue desarrollar galletas blandas enriquecidas con fibra de lupino y vitaminas para senescentes, según las recomendaciones y requerimientos nutricionales específicos (Horwitz, 1988; Food National Board, 1993). Los objetivos específicos consistieron en: a) seleccionar las materias primas más adecuadas para éste tipo de producto, según sus propiedades funcionales y su calidad nutricional, b) optimizar y seleccionar la mejor formulación usando un panel sensorial entrenado y, c) controlar el producto optimizado para asegurar su calidad.

## MATERIALES Y METODOS

### Optimización del producto

La optimización del producto se llevó a cabo aplicando la metodología de Superficie de Respuesta, usando como base una formulación para elaborar galletas mangueadas. Las variables independientes en estudio fueron: fibra de lupino (X1), que varió entre los niveles de 1 y 25% (en base al 100% de harina), polidextrosa (X2), que varió entre 1 y 10,5%, y sorbitol (X3) que varió entre 1 y 2,5% (en base al total).

El diseño experimental usado fue el diseño compuesto central rotacional, realizando 20 formulaciones en forma aleatoria. La variable respuesta se obtuvo de un panel sensorial entrenado, el que utilizó la escala de Karlsruhe de 9 puntos para evaluar la calidad del producto. La escala usada, que fue elaborada especialmente para galletas, aparece en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Tabla de valoración de calidad de galletas con fibra de lupino con escala de Karlsruhe

CARACT	Calidad Grado 1 : Características Típicas				Calidad Grado 2 : Deterioro Tolerante			Calidad Grado 3 : Deterioro Inceseable		
	Excelente 9	Muy Buena 8	Buena 7	Satisfactoria 6	Regular 5	Suficiente 4	Defectuosa 3	Mala 2	Muy Mala 1	
Color	Muy Natural. Típico Muy agradable. Homogéneo.	Natural. Típico Agradable. Zonas Levemente diferente.	Aún típico. Algo pálido u oscuro Agradable.	Ligeramente desuniforme. Aún Agradable.	Muy claro o muy Oscuro. No es Desagradable.	Desuniforme Algunas manchas Poco agradable.	Muy desuniforme atípico. Zonas Quemadas.	Atípico. Alterado. Muy desagra- dable.	Totalmente atípico	
Forma	Bien lograda. Bordes precisos. Uniforme, super- ficie lisa. Poro interno muy Homogéneo.	Bien conservada Bordes levementes modificados. Superficie y poro interno homogé- neo.	Conservada. No desmigajadas ni agrietadas Superficie y poro interno ligera- mente irregular.	Aún conservada, ligeramente mo- dificada, algunas grietas suaves. Superficie y poro interno algo irre- gular.	Levemente altera- da, resquebrajada algo desuniforme. Superficie y poro interno irregular.	Algo alterada, agrietada. Superficie y poro interno muy irregular.	Alterada y agrie- tada. Muy desu- niforme.	Muy alterada. Despeda- zada, frac- turada.	Completa- mente al- terada.	
Olor	Bien equilibrado. Específico armo- nico. Agradable muy típico.	Equilibrado, típico agradable.	Específico. Algo Suave o dema- siado intenso.	Levemente per- judicado, normal ligeramente plano no redondeado, algo artificial.	Daño aceptable, perfumado, artificial, graso plano.	Aún agradable. Muy suave, apla- nado, algo des- equilibrado.	Alterado, com- pletamente dis- minuido, rancio crudo, atípico.	Muy alte- rado, desa- gradable, fran- camente dete- riorado. davía no repulsivo.	Extraño, desa- gradable, fran- camente dete- riorado.	
Sabor	Específico, armónico, muy agradable, muy equilibrado. Muy típico y natural.	Agradable, muy bueno. Bastante típico, bastante natural.	Algo suave o intenso, bueno Típico, natural.	Levemente perjudicado, pia- no, algo artificial algo amargo. Levemente bajo o sobre el sabor natural	Aceptable, aromatizado artificial, graso, algo amargo. Dul- zor bajo o sobre lo normal. No tan típico	Aún aceptable, muy aromatizado amargo o insípido muy dulce, leve- mente rancio, algo añejo. Desequili- brado.	Alterado, no típico, dismi- nuido, rancio, amargo, crudo añejo.	Alterado, completa- mente desa- gradable, muy amargo, rancio, aún No repulsivo.	Franca- mente deteriorado, repulsivo.	
Textura	Excepcional - mente buena muy fresca, muy tierna Muy blanda, muy firme. Humedad y grasitud equilibrada Muy suave. Leve residuos	Muy buena, típica, firme, blan- da, tierna, fresca. Grasitud buena, suave. Deja algo de residuos.	Buena, suave típica en general, tierna, blanda, grasitud levemente levemente des- Equilibrada, leve- mente húmeda	Levemente altera- da, aceptable, algo seca, levemente dura, grasosa al tacto, algo húmeda, levemente harinosa Levemente granu- losa. Deja muchos residuos.	Algo alterada pero aceptable, dura, algo ligosa, gas- tud perceptible, algo granulosa, humedad perceptible. Se desmigaja. Se Fragmenta con facilidad. Residuos desagradables.	Alterada, seca o húmeda, ligosa, muy dura, muy blanda, muy gra- sosa granulosa, harinosa, áspera Muy desmigajable Se fragmenta muy facilmente.	Muy alterada, modificada, re- seca, pegajosa intensamente dura o blanda, apelmazada, intensamente grasosa, muy áspera.	Desagrada- ble modifica- da, muy apelmasada, grasitud muy desagradable.	Franca- mente deteriorada, inaceptable.	

La calidad total se calculó ponderando los atributos evaluados según su importancia en el producto, por los siguientes factores: color : 0,10 ; forma : 0,20 ; olor : 0,10 ; sabor : 0,25 y textura: 0,35. Los programas computacionales usados fueron: NCSS versión 5.4, y Statgraphic 3.0. En la Figura 1 se presenta el diagrama de flujo del proceso utilizado para la elaboración del producto, en tanto que en el Cuadro 2 aparecen los análisis realizados en el producto optimizado.

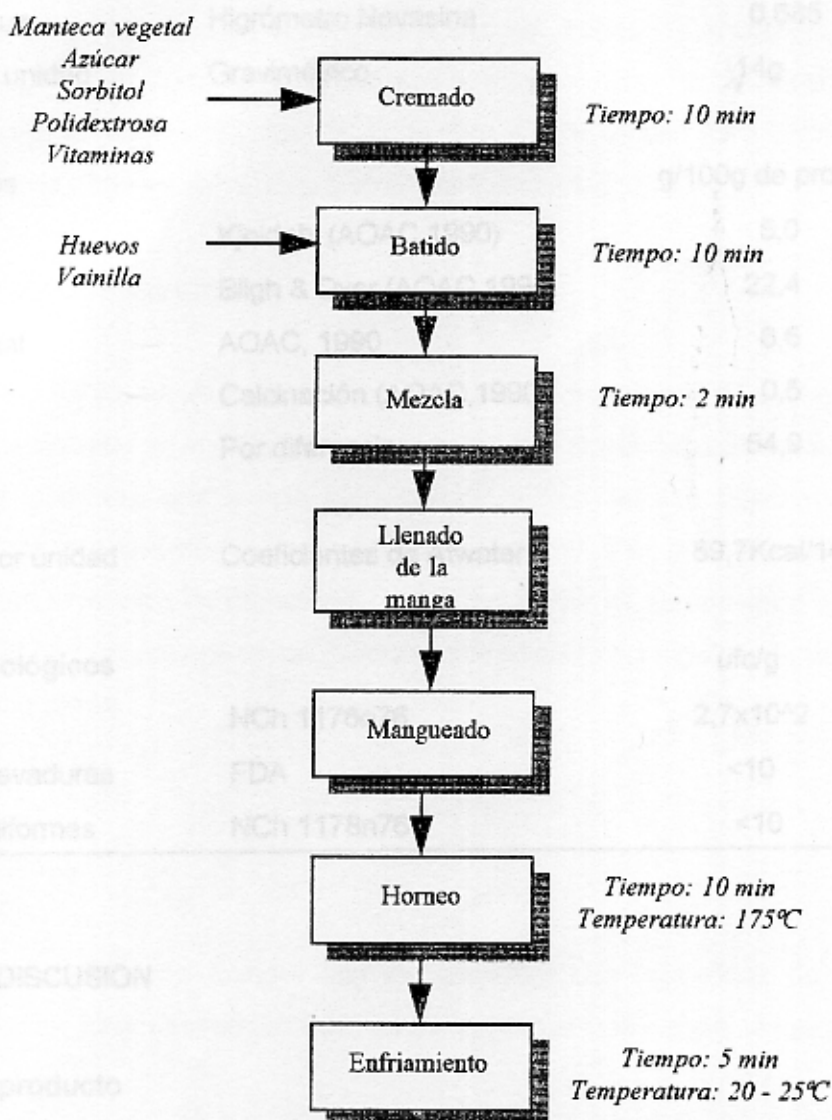


Figura 1. Diagrama de flujo para la elaboración de galletas

Cuadro 2. Análisis del Producto

Tipo de análisis	Métodos	Resultados
<b>Análisis físicos</b>		
Humedad	Pérdida de peso	10,6%
Actividad de agua	Higrómetro Novasina	0,685
Peso promedio unidad	Gravimétrico	14g
<b>Análisis químicos</b>		
		g/100g de producto
Proteínas	Kjeldahl (AOAC,1990)	5,0
Lípidos	Bligh & Dyer (AOAC,1990)	22,4
Fibra dietaria total	AOAC, 1990	6,6
Cenizas totales	Calcinación (AOAC,1990)	0,5
ENN	Por diferencia	54,9
Aporte calórico por unidad	Coeficientes de Atwater	59,7Kcal/14g
<b>Análisis microbiológicos</b>		
		ufc/g
Recuento total	NCh 1176n76	$2,7 \times 10^2$
Rec. Hongos y levaduras	FDA	<10
Recuento de coliformes	NCh 1178n76	<10

## RESULTADOS Y DISCUSION

### Optimización del producto

Al ajustar el modelo de segundo orden a las respuestas sensoriales de textura obtenidas, se obtuvo una solución tipo silla, es decir, no hay máximo ni mínimo, por lo que es difícil

especificar un punto óptimo en estas superficies. Se obtuvieron las siguientes ecuaciones que representan la Superficie de Respuesta para textura:

$$TX=7.6564-0.1167*X2-0.1535*X3+ 3.8134*10^{-2}*X2^2 - 0.0656*X3^2 + 0.1657*X2*X3.$$

$$TX=7.6670-9.2971*10^{-2}*X1-0.1590*X3-0.1387*X1^2 - 0.0656*X3^2 - 0.1063*X1*X3.$$

$$TX=7.6877-6.8387*10^{-2}*X1-2.7885*X2-0.1387*X1^2+3.8134*10^{-2}*X2^2 - 0.0763*X1*X2$$

En que : TX = Textura, X1 = Fibra, X2 = Polidextrosa, y X3 = Sorbitol.

En la Figura 2 se observan las superficies ajustadas. Todas las superficies corresponden al tipo de silla de montar, en que no hay máximo ni mínimo. Al no obtener una superficie óptima, se decidió elegir la formulación con 7,95% de fibra, 1,34% de sorbitol y 2,88% de polidextrosa, que obtuvo un puntaje de 8,1 o "muy buena" para la calidad total.

### **Análisis del producto optimizado**

Los resultados de los análisis realizados al producto optimizado de acuerdo a los métodos especificados aparece en el Cuadro 2. Se observa que la actividad de agua de las galletas es baja, lo que garantiza una buena conservación en un envase adecuado. Los recuentos microbiológicos se encuentran bajo los límites especificados en el Reglamento Sanitario de los Alimentos para productos de repostería. De los resultados de composición química destaca el alto contenido de fibra dietaria de las galletas, provenientes principalmente de la fibra de lupino (Vitafiber) adicionada.

### **CONCLUSIONES**

- El producto optimizado cumplió con las características requeridas de ser atractivo, de textura blanda, fácil masticación además de presentar una excelente calidad microbiológica y sensorial.
- El análisis químico indica un contenido de fibra dietaria de 6,6 g por 100 g de producto, de manera que las galletas desarrolladas constituyen un buen vehículo para el aporte de fibra a la dieta.

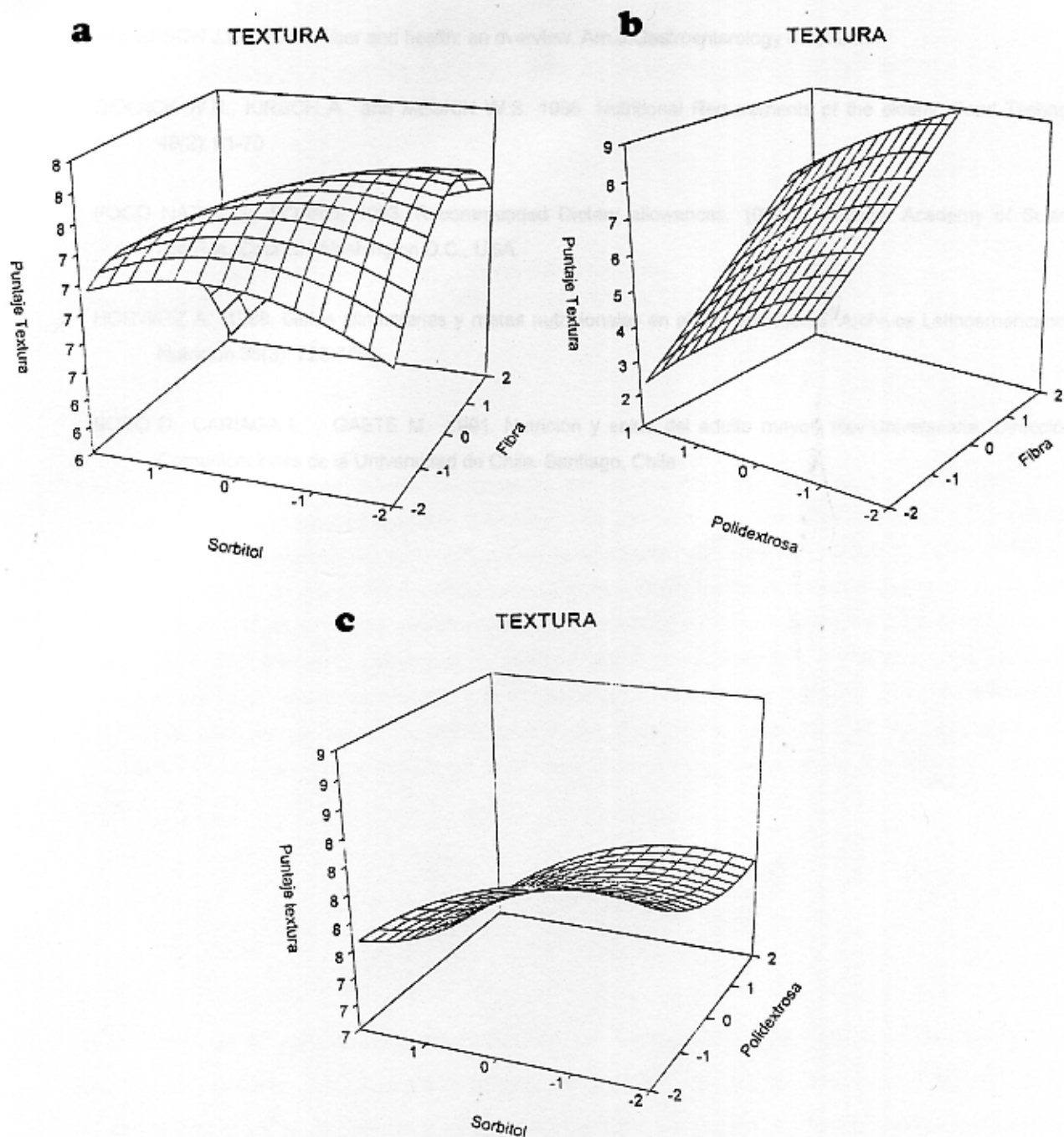


Figura 2. Superficies obtenidas para la textura en función de las variables fibra de lupino (Vitafiber)-sorbitol (a), fibra de lupino-polidextrosa (b), y sorbitol-polidextrosa (c)

## LITERATURA CITADA

ANDERSON J.W. 1986. Fiber and health: an overview. *Am.J.Gastroenterology* 81:892-897

BIDLACK W.R., KIRSCH A. and MESKIN W.S. 1986. Nutritional Requirements of the elderly. *Food Technology* 49(2): 61-70

FOOD NATIONAL BOARD. 1993. Recommended Dietary allowances. 10thEd. National Academy of Sciences Nat.Res. Council. Washington D.C., USA.

HORWITZ A. 1988. Guías alimentarias y metas nutricionales en el envejecimiento *Archivos Latinoamericanos de Nutrición* 38(3): 723-749

SOTO D., CARIAGA L y GAETE M. 1991. Nutrición y salud del adulto mayor *Rev.Universitaria. Dirección de Comunicaciones de la Universidad de Chile. Santiago, Chile*

## INTRODUCCION

El proceso de envejecimiento en humanos va acompañado de cambios fisiológicos como problemas dentales, alteraciones motoras, de presión, trastornos digestivos y disminución de la sensibilidad del gusto (Bidlack et al., 1986). La baja ingestión de fibra provoca trastornos gastrointestinales entre los cuales se encuentran la diverticulosis, el estreñimiento y el cáncer al colon (Anderson, 1986; Soto et al., 1991). Por las razones antes mencionadas, se considera interesante diseñar y desarrollar un producto alimenticio para el adulto mayor, que permitiera