

Formulación y Caracterización Sensorial de Bizcochos Artesanales Saludables

Formulation and Sensory Characterization of Healthy Artisanal Biscuits

DIP. JIMÉNEZ MARTA JULIA, DIP. MARGALEF MARÍA ISABEL, LIC. MARRUPE SILVIA MÓNICA

Facultad de Ciencias de la Salud- Instituto de Investigaciones y Análisis Sensorial- Universidad Nacional de Salta

Correspondencia: jimenezm@unsa.edu.ar

Recibido: 15/03/2016. **Envío de revisiones al autor:** 13/06/2016. **Aceptado en su versión corregida:** 15/11/2016.

Resumen

En la actualidad la investigación y el desarrollo de nuevos productos se orientan a la producción de alimentos saludables destinados a la prevención de enfermedades crónicas no transmisibles. El objetivo del trabajo fue formular y caracterizar sensorialmente dos muestras de bizcochos artesanales saludables. Se elaboraron con una mezcla de harina integral, salvado de avena 70:30, levadura y aceite de girasol alto oleico como ingredientes básicos, a una muestra (BS) se le incorporó mezcla de semillas (chía, sésamo y lino) y a la otra (BH) albahaca deshidratada. Se estimó la composición química comparándose con la de los bizcochos convencionales. La aceptabilidad global se evaluó en 128 consumidores, con una escala hedónica de 9 puntos y la preferencia con la prueba de comparación pareada simple. Se midió la calidad sensorial con un panel de 8 evaluadores entrenados utilizando la prueba de puntaje compuesto, estableciéndose para cada atributo un valor máximo y además se empleó la metodología de pregunta CATA para ampliar la descripción de las características sensoriales. Los resultados de aceptabilidad se analizaron estadísticamente a través de t de Student y los de CATA con la Q de Cochran, empleando el programa Infostat v. 2010. Se obtuvo una reducción del valor calórico de 9 y 11%; y de 36 y 39% en grasas totales, en las muestras BH y BS respectivamente en relación al convencional. Además, un aumento considerable del contenido de fibra alimentaria y elevada reducción del porcentaje de sodio. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$) entre los promedios de aceptabilidad, ubicándose en la categoría "Me gusta levemente" y no se estableció preferencia significativa entre las muestras. Las características sensoriales: fracturable, aromático, olor y sabor a hierbas presentaron diferencias estadísticas entre ambas muestras. Es factible obtener productos saludables aceptables, de buena calidad sensorial con posibilidad de mejoras en su formulación, procedimiento de elaboración y ventajas nutricionales comparativas en relación a los convencionales de referencia.

Palabras clave: Formulación, Bizcochos, Semillas, Albahaca, Grasas, Fibra, Saludables, Caracterización sensorial.

Abstract

Currently, efforts in research and development in the food industry are oriented to the production of healthy foods that can help prevent chronic non-transmissible diseases. The objective of this work was the formulation and sensory characterization of 2 healthy artisanal biscuits. They were produced with a mixture of whole wheat flour, oat bran 70:30, yeast and oil high oleic sunflower as basic ingredients. Seed mix (chia, sesame and flax) was added to one sample (BS), and dried basil to the other one (BH). Chemical composition was assessed comparing it to that of conventional biscuits. Global acceptability was evaluated among 128 consumers, using a 9-point hedonic scale, and preference was evaluated through paired comparison. Sensory quality was assessed by 8 trained panelists using composite score test, establishing a maximum value for each attribute, and a CATA questionnaire was also utilized to expand the description of the sensory characteristics. Acceptability results were statistically analyzed by Student's T test and CATA results through Cochran's Q test, using Infostat v 2010. A reduction in the caloric value of 9 and 11% was obtained; and 36 and 39 % in total fats, in BS and BH samples respectively, compared to conventional ones. A considerable increase in dietary fiber content and high percentage of sodium reduction were also achieved. No statistically significant differences ($p < 0.05$) were found between the averages of acceptability, placing both values within "I like it slightly", and no significant preference between samples was established. The sensory characteristics frangible, aromatic, smell and taste of herbs presented statistical differences between both samples. It is feasible to obtain acceptable healthy products of good sensory quality, with improvements in formulation, manufacturing process and nutritional advantages compared to those of conventional reference.

Keywords: Formulation, Biscuits, Seeds, Basil, Healthy, Fats, Fiber, Sensory characterization.

Introducción

La tendencia actual de la industria alimenticia para obtener alimentos más saludables es dar respuesta a las demandas de los consumidores interesados en la relación alimentación/salud. Esto lo hace a través de la modificación de la composición de algunas materias primas, de los procesos de transformación, la reformulación y diseño de nuevos productos (1,2). El logro de éstos, sin disminuir su calidad sensorial implica un reto adicional, ya que ésta influye en su aceptación y posterior éxito en el mercado. Hecho especialmente importante en la aceptación o rechazo de algunos productos (bajos en grasa, en azúcar y/o en sal) que se presentan al consumidor como alternativa de los alimentos convencionales (3,4).

Entre las estrategias para la obtención de alimentos saludables pueden citarse las siguientes modificaciones: a) reducción de la densidad energética del alimento, a través de la disminución del contenido de grasas, sustitución de azúcares simples por edulcorantes no nutritivos, incremento del contenido de fibra alimentaria; b) tecnológicas y sensoriales mediante cambios de la textura y la disminución de la densidad del producto; c) de la composición de macronutrientes para producir saciedad, incrementado el contenido de proteínas; d) índice glicémico del alimento incorporando fibras o ingredientes que retrasen la absorción de hidratos de carbono en intestino delgado; e) incorporación de ingredientes que inhiban la sensación de apetito, limiten la biodisponibilidad de nutrientes como por ejemplo fibras insolubles o componentes que estimulen gasto energético o termogénesis, tales como los compuestos fenólicos y el ácido linoleico conjugado (CLA) (5) y f) reducción del contenido de sodio en alimentos, ya sea por reemplazo total o parcial de cloruro de sodio, particularmente en productos de panificación (6).

Existe una creciente preocupación por el alto consumo de sodio que proviene principalmente de alimentos procesados (6,7). Aunque no existen cifras precisas para nuestro país, se estima que la sal consumida procede en un 75% de estos alimentos (8). Los productos de pastelería y de panadería son alimentos de gran producción y consumo a nivel mundial (9) que en su proceso de elaboración

por lo general incorporan una elevada cantidad de sal (10, 11).

En Argentina, la industria panadera y pastelería ha experimentado un gran crecimiento y desarrollo en las últimas décadas (12). Según una encuesta realizada en panaderías artesanales del país, durante el año 2005, el agregado de sal en la elaboración de panes y otros productos de panadería es del orden del 2% del peso total (12). Este porcentaje puede variar entre los distintos establecimientos, debido a las metodologías de trabajo y tecnologías utilizadas.

Teniendo en cuenta que el consumo diario promedio de pan y de productos de panadería es de 200 g por persona, se calcula una ingesta próxima de 3,4 a 4,2 g de sal por día a través de estos alimentos. La estimación del consumo de sal en Argentina es de 11,2 gramos/día, mientras que la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y la Organización Mundial de la Salud (OMS) recomiendan no más de 5 g diarios (13).

El sabor salado otorgado por el cloruro de sodio además de ser un atributo muy valorado por el consumidor, influye en otros aspectos de la elaboración y en las características de calidad del pan. Se destaca la influencia en la percepción de frescura y humedad; en el control de la fermentación de la levadura; en la obtención de una masa menos pegajosa, más estable y fácil de procesar; en el aumento de la vida útil, influyendo además en el volumen y en la apertura del corte (14).

En experiencias internacionales se pudo demostrar que reducciones del 20 al 40% de sal en los productos de panadería no son detectados y que hasta un 50% menos, se puede implementar sin cambios importantes a nivel sensorial, tecnológico y de conservación (14) (15).

En el año 2010 Argentina lanzó la campaña "Menos Sal más Vida", impulsada por el Ministerio de Salud de la Nación, la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca y la Coordinadora de las Industrias de Productos Alimenticios, con el objetivo de concientizar a la población sobre la necesidad de disminuir la incorporación de sal en las comidas, reduciendo progresivamente el contenido de sodio de los alimentos procesados. En los productos de panadería se propone un 25% menos del

contenido de cloruro de sodio en la elaboración. Se insta además a la producción de los mismos sin sal añadida (13) como así también al reemplazo de ésta por otras sales dietéticas bajas en sodio, al empleo de aceites esenciales y/o esencias artificiales, especias o vegetales deshidratados, para que la disminución del citado ingrediente no influya en la aceptabilidad del producto.

En la formulación de productos de panadería y pastelería, otro ingrediente relevante a reemplazar son las grasas saturadas y las grasas trans de producción industrial, que se forman durante la hidrogenación parcial de aceites vegetales líquidos. Expertos de la FAO/OMS en el año 2002 confirmaron que la ingesta de ácidos grasos trans (AGT) aumenta el riesgo de sufrir enfermedades cardiovasculares. Además, recomendaron que el consumo de AGT no supere el 1% del aporte energético alimentario diario y propusieron que se realizaran esfuerzos para aumentar la cantidad de grasas monoinsaturadas y poliinsaturadas en la alimentación. Aunque los datos de todos los países siguen siendo incompletos, se calcula que el consumo de AGT puede ser aproximadamente de 2 o 3% (4,5-7,2 g/d) de las calorías totales consumidas en los Estados Unidos, 3% (7,2 g/d) en Argentina, 2% (4,5 g/d) en Chile y 1,1% (2,6g/d) en Costa Rica (16).

La campaña argentina 2014 "libre de grasas trans" fue impulsada por el Ministerio de Salud de la Nación en el año 2010, para lograr que todas las empresas de alimentos realicen las modificaciones tecnológicas necesarias para adecuarse al nuevo artículo establecido por el Código Alimentario referente a grasas trans. El mismo exige una restricción del contenido de grasas trans de origen industrial en los alimentos industrializados, que no debe ser mayor a 2% del total de grasas en aceites vegetales y margarinas destinadas al consumo directo, y a 5% del total de grasas en el resto de los alimentos (17).

Las principales funciones de las grasas son otorgar sabor y palatabilidad, favorecer el desarrollo de propiedades texturales tales como ternura, crocancia, cremosidad, sensación de humedad y retención de aire por la capacidad de batido y efecto lubricante (18). Es decir que el reemplazo o reducción de dicho ingrediente modifica la composición y estructura, dando lugar a cambios perceptibles

de las características sensoriales (19). La industria de alimentos ofrece nuevos e innovadores productos para sustituirlas. Los que pueden clasificarse en dos grandes grupos según su composición química y sus propiedades: el primero incluye sustitutos e imitadores de grasas como el salatrim y olestra (20,21) y el segundo está constituido por ingredientes capaces de imitar una o varias de las funciones de la grasa relacionadas con las propiedades físicas o sensoriales del alimento. Entre ellos pueden citarse los concentrados proteicos de origen vegetal o animal y los carbohidratos como celulosa, dextrina, maltodextrina, hidrocoloides (19), fibra alimentaria como la inulina de cadena de larga (21, 22, 23, 24).

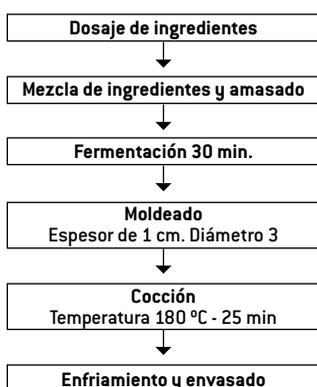
En este sentido, es importante y necesario investigar el efecto de la sustitución parcial o total de ingredientes convencionales, teniendo en cuenta sus posibles interacciones con otros compuestos de la matriz alimentaria, como así las proporciones óptimas, los procesos culinarios de elaboración y su influencia en las características sensoriales del nuevo alimento.

Objetivo: Formular y caracterizar sensorialmente dos muestras de bizcochos artesanales saludables.

Metodología

Se elaboraron bizcochos, con una mezcla de harina integral, salvado de avena en distintas proporciones de 70:30, 80:20 y 90:10, levadura y aceite de girasol alto oleico como ingredientes básicos; a una muestra se le incorporó una mezcla de semillas chía, sésamo y lino (BS) y a la otra albahaca seca (BH). Se seleccionó la mezcla de harina integral-salvado de avena 70:30 para la elaboración de ambos bizcochos por resultar la de mayor porcentaje de fibra alimentaria y otorgar un producto final con buenas características sensoriales. Las semillas, previamente a su incorporación en la mezcla, fueron sometidas a tratamiento térmico en un medio seco, para brindarle un ligero sabor tostado. El proceso de elaboración de los productos formulados se muestra en la Figura I. El peso promedio de cada unidad fue de 15 g y el tiempo de preparación de 55 minutos, incluyendo la etapa de fermentación

Figura 1: Proceso de obtención de bizcochos artesanales saludables



y de cocción. Si bien no se añadió sal en la formulación no se evidenciaron cambios de importancia durante el proceso de elaboración (amasado) y en el periodo de conservación, ya que no se observó desarrollo de mohos en un lapso de 7 días.

Se estimó la composición química comparándose con la de los bizcochos convencionales; a los efectos de evaluar las variaciones en las características químicas; para lo cual se utilizó la tabla de composición de alimentos (25) y la información nutricional del rotulado de los ingredientes empleados en la formulación. La aceptabilidad global se evaluó con un panel de 128 consumidores con una escala hedónica verbal de 9 puntos (9= me gusta muchísimo a 1= me disgusta muchísimo) y la preferencia a través de la prueba de comparación pareada simple (26). Los consumidores se seleccionaron mediante una convocatoria a miembros de la comunidad de la Universidad Nacional de Salta. Las pruebas se realizaron en la sala de degustación del Instituto de Investigación y Análisis Sensorial de Alimentos. Los productos se sirvieron en envases de plástico descartables, codificados con 3 dígitos según tabla de números al azar.

Utilizando la metodología de CATA o “marque todo lo que corresponda”, se describieron las características de los productos (27). Se presentó una lista de 35 términos relacionados con las características sensoriales (olor, sabor/aroma y textura), asociados a las propiedades saludables, a la evocación de emociones y al tipo de elaboración. Los resultados de dicha metodología se expresaron en frecuencias absolutas y relativas, se procesaron estadísticamente aplicando la Q de Cochran con el programa Infostat v. 2010.

Asimismo, se solicitó la opinión de los consumidores acerca de la calidad sensorial de los productos, la que se midió con una escala de 4 puntos (1= mala y 4= muy buena). Las pruebas afectivas se efectuaron en las dos muestras de bizcochos saludables

A los efectos de evaluar la influencia de la sustitución de ingredientes en los productos, con un panel de 8 evaluadores entrenados se determinó la calidad sensorial total y por atributos, mediante la prueba de puntaje compuesto, estableciéndose un valor máximo para cada atributo: apariencia 25 puntos, sabor 30 puntos, aroma 15 puntos y textura 30 puntos, totalizando 100 puntos (26). La aceptabilidad global se expresó en porcentajes y promedios, los que se analizaron estadísticamente con la Prueba t de Student, los resultados de la preferencia con la tabla de número mínimo de juicios para establecer significancia para prueba bilateral de preferencia por pares ($p \leq 0,05$) (28). La opinión de los consumidores respecto de la calidad sensorial se expresó en frecuencias relativas, mientras que para la calidad total y por atributos, se estimaron los porcentajes de adecuación de los puntajes asignados por los evaluadores entrenados respecto al puntaje máximo establecido para cada atributo.

Ilustración 1. Imágenes de los bizcochos cocidos de las muestras con mezcla de semillas (BS - izquierda) y con agregado de albahaca seca (BH - derecha)



Resultados

Formulación de bizcochos

En la Tabla 1 se detalla la proporción de ingredientes utilizados en la formulación de los bizcochos. Se observa que ésta resulta similar en ambos productos, con una leve variación en el contenido de agua.

En la Tabla 2 se presenta la composición química estimada del bizcocho convencional y de los formulados con hierbas y mezcla de semillas. Se obtuvo una reducción del valor calórico de 9 y 11% y de 36 y 39 % en grasas totales, en las muestras

BH y BS respectivamente en relación al convencional. Cabe señalar que éste se elabora con mantequilla o grasa de vaca aportando un 100% de grasas saturadas mientras que los formulados contienen sólo un 2%. Asimismo, éstos últimos presentaron un aumento considerable del contenido de fibra alimentaria (4 veces más) y una elevada reducción del porcentaje de sodio (96%), encuadrándose en la denominación de alimento de alto contenido en fibra alimentaria, sin sal añadida y de muy bajo contenido en sodio (17).

Evaluación sensorial:

Los valores promedios de aceptabilidad global fueron $5,85 \pm 2,09$ y $5,80 \pm 2,25$ para las muestras BH y BS respectivamente, que corresponden en la escala hedónica a la categoría "me gusta levemente". Estadísticamente no se encontraron diferencias significativas ($p \leq 0,05$) entre las muestras.

El nivel de agrado de los productos formulados se presenta en la Tabla 3. Se observa que el mayor porcentaje de aceptabilidad en la muestra BS se registró en la categoría de la escala "me gusta moderadamente", mientras que para la muestra BH en "me gusta levemente", siendo muy similares para ambos productos los porcentajes de indiferencia. Mientras que el de rechazo, registró valores levemente inferiores en la formulación BS.

Los porcentajes de aceptabilidad global de los bizcochos formulados se presentan en las Figuras 2 y 3.

Ambas muestras gustaron a más del 60% de los participantes, lo cual indicaría una tendencia

Ilustración 2: Muestras Bizcocho albahaca (izquierda) y Bizcocho con Semillas (derecha)

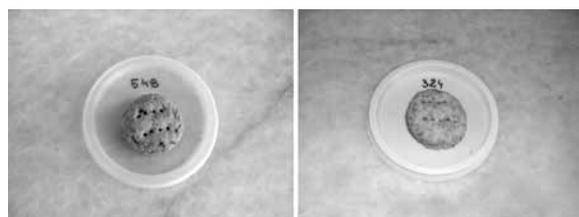


Tabla 1: Proporción de ingredientes utilizados en la formulación de bizcochos artesanales saludables con hierbas y semillas

Ingredientes	BH	BS
Harina integral	43,75	43,75
Salvado de avena	18,75	18,75
Aceite alto oleico	9,37	9,37
Mezcla de semillas	-	1,25
Albahaca seca	0,50	-
Levadura	2,00	2,00
Agua	25,63	24,88
Total	100%	100%

BH: Bizcochos con hierbas- BS: Bizcochos con semillas

Tabla 2: Comparación de la composición química estimada de bizcochos convencional y artesanal saludable (g/100 g)

Componentes	Bizcocho convencional	BH	BS	% de Variación	
				BH	BS
Hidratos de carbono [g]	40.17	51.44	51.44	+28	+28
Proteínas [g]	5.87	7.02	7.10	+19.6	+20.9
Grasas totales [g]	27.30	16.68	17.54	-35.75	-38.9
Grasa saturada [g]	27.30	2.01	2.02	-92.6	-92.6
Grasa monoinsaturada [gr]	-	11.84	11.90	-	-
Grasa poliinsaturada [gr]	-	2.83	3.62	-	-
Fibra alimentaria [g]	1.60	8.41	8.52	+425	+432.5
Sodio [mg]	539	20.05	20.05	-96.3	-96.3
Valor Calórico [kcal]	430	384	392	-9	-11

BH: Bizcochos con hierbas- BS: Bizcochos con semillas

Tabla 3: Número de personas y distribución porcentual según el nivel de agrado de bizcochos artesanales saludables BH y BS

Nivel de agrado	BH		BS	
	N	%	N	%
Me gusta muchísimo	21	17	16	13
Me gusta mucho	14	11	10	8
Me gusta moderadamente	18	14	38	30
Me gusta levemente	26	20	15	12
No me gusta ni me disgusta	14	11	15	12
Me disgusta levemente	16	12	14	11
Me disgusta moderadamente	12	9	6	4
Me disgusta mucho	5	4	6	4
Me disgusta muchísimo	2	2	8	6
Total	128	100	128	100

BH: Bizcochos con hierbas- BS: Bizcochos con semillas

Figura 2: Distribución porcentual de la prueba de aceptabilidad global de los bizcochos saludables con albahaca.

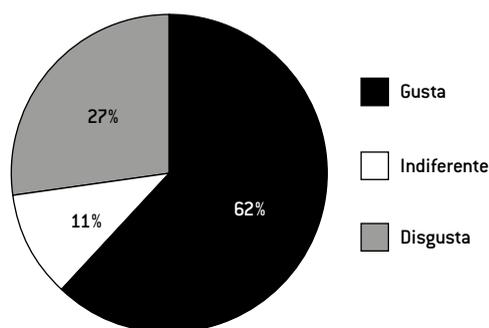
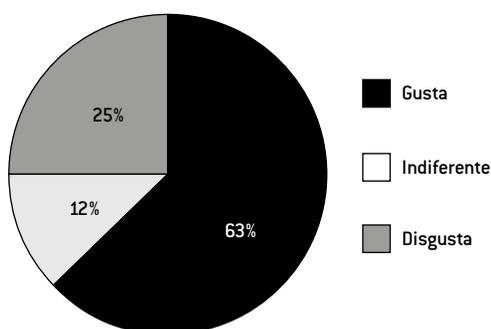


Figura 3. Distribución porcentual de la prueba de aceptabilidad global de los bizcochos saludables con semillas.



favorable de los evaluadores hacia productos formulados sin el agregado de cloruro de sodio y reducidos en grasas. En relación a la preferencia, 67 consumidores eligieron el BH y 61 el BS, el número mínimo de respuestas requeridas para establecer diferencias estadísticas a un nivel de significancia

($p \leq 0,05$) para 128 evaluadores, es de 75, por lo tanto no se establece una preferencia significativa entre ambos productos.

Descripción de las características de bizcochos saludables

Los términos utilizados por los consumidores para describir el olor, sabor-aroma, textura, las propiedades saludables, los referidos a las emociones generadas al momento de consumo de los bizcochos y al tipo de elaboración, se presentan en las Tablas 4-8.

Con respecto al olor y sabor-aroma (Tabla 4), se destaca la descripción de olor y sabor/aroma a hierbas en el producto BH, como así también el aromático; mientras que en el BS se percibió un sabor suave y extraño, probablemente los consumidores que efectuaron esta descripción no estarían familiarizados con el consumo de semillas o de productos con el citado ingrediente. Asimismo, apreciaron el sabor/aroma atípico y el graso o aceite en esta formulación. Cabe señalar que, del listado de atributos a evaluar, proporcionado a los consumidores, éstos no seleccionaron ni agregaron términos negativos.

Los BH presentaron con mayor frecuencia los atributos crocante y fracturable, mientras que los BS además de crocante, se les otorgó la característica de tiernos, en mayor proporción que los BH (Tabla 5). No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los productos, en cuanto a las características texturales evaluadas, a excepción de la fracturabilidad.

Ambos productos se consideraron dietéticos, muy saludables, naturales y energéticos, no encontrándose diferencias estadísticamente significativas ($p \leq 0,05$) entre las muestras (Tabla 6).

Las evocaciones de emociones más relevantes fueron los momentos de la mateada, desayuno y merienda, como así también se asocian a encuentros compartidos con amigos o familiares (Tabla 7). En cuanto al proceso de elaboración, los consumidores coincidieron en otorgarles las características de artesanales, caseros y frescos (Tabla 8). No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los términos evaluados.

Tabla 4: Frecuencia de términos relativos a las características olor y sabor-aroma de los distintos bizcochos artesanales saludables

Términos utilizados por los consumidores	BH		BS		Valor p
	Nº	(%)	Nº	(%)	
Aromático	43	15	23	9	0.009*
Extraño	32	11	40	16	0.183
Olor a hierbas	41	15	28	11	0.000*
Sabor a hierbas	56	20	19	7	0.000*
Atípico	20	7	29	12	0.256
Graso/aceite	29	10	44	18	0.704
Intenso	28	10	15	6	0.060
Suave	20	7	38	15	0.010*
Insípido	13	5	16	6	0.6885
Total	282	100	252	100	

* Diferencia estadísticamente significativa ($p < 0,05$)
BH: Bizcochos con hierbas- BS: Bizcochos con semillas

Tabla 5: Frecuencia de términos relativos a la característica textura de los distintos bizcochos artesanales saludables

Términos utilizados por los consumidores	BH		BS		Valor p
	Nº	(%)	Nº	(%)	
Crocante	49	28	44	28	0.596
Desmoronable	29	17	33	21	0.6538
Duro	22	13	14	9	0.139
Fracturable	43	24	27	17	0.046*
Tierno	32	18	39	25	0.393
Total	175	100	157	100	

* Diferencia estadísticamente significativa ($p < 0,05$)
BH: Bizcochos con hierbas- BS: Bizcochos con semillas

Tabla 6: Frecuencia de términos relativos a la característica propiedad de saludable de los distintos bizcochos artesanales saludables

Términos utilizados por los consumidores	BH		BS		Valor p
	Nº	(%)	Nº	(%)	
Dietético/light	48	34	47	33	0.691
Muy saludable	50	35	51	35	1.000
Natural	26	18	28	19	0.755
Energético	19	13	18	13	0.999
Total	143	100	144	100	

BH: Bizcochos con hierbas- BS: Bizcochos con semilla

El 29% y el 39% de los consumidores calificaron la calidad de los BS como muy buena y buena respectivamente, mientras que para el BH las proporciones fueron de 32% y 35%. Esto señala que aproximadamente el 70% de los consumidores manifiesta una actitud favorable hacia los productos formulados.

Tabla 7: Frecuencia de términos relativos a la característica evocación de emociones producidas por los distintos bizcochos artesanales saludables

Términos utilizados por los consumidores	BH		BS		Valor p
	Nº	(%)	Nº	(%)	
Amigos	22	10	26	12	0.417
Desayuno/merienda	41	20	42	19	0.891
Familia	34	16	22	10	0.064
Mateando	62	29	68	32	0.370
Picnic	22	10	20	9	0.864
Placer	14	7	14	7	0.838
Vacaciones/ocio	17	8	25	11	0.123
Total	212	100	217	100	

BH: Bizcochos con hierbas- BS: Bizcochos con semillas

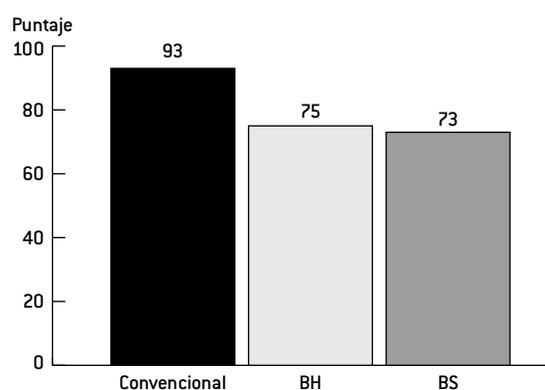
Tabla 8: Frecuencia de términos asociados al tipo de proceso de elaboración de los distintos bizcochos artesanales saludables

Términos utilizados por los consumidores	BH		BS		Valor p
	Nº	(%)	Nº	(%)	
Artisanal	41	26	37	25	0.577
Casero	68	43	66	45	0.898
Fresco	48	31	45	30	0.790
Total	157	100	148	100	

BH: Bizcochos con hierbas- BS: Bizcochos con semilla

Los puntajes obtenidos de calidad total por los evaluadores entrenados para los bizcochos, convencional y formulados, se muestran en la Figura 4; el producto de referencia obtuvo un puntaje de 93 y los bizcochos BS y BH registraron valores superiores a 70 puntos. Con respecto a los puntajes obtenidos según atributos, se observa que los porcentajes de adecuación más bajos corresponden al sabor y la textura particularmente en el BS, mientras que, para las características apariencia y aroma, los valores son cercanos al 90%. La muestra

Figura 4. Puntaje de calidad total de bizcochos, convencional, BH y BS



BH: Bizcochos con hierbas- BS: Bizcochos con semillas

Tabla 9: Porcentajes de adecuación de calidad total y por atributos de bizcocho convencional y formulados BH y BS

Atributos	Puntaje máximo	Puntaje asignado y Porcentaje de adecuación					
		Convencional		BH		BS	
		Ḫ	%	Ḫ	%	Ḫ	%
Apariencia	25	24.4	98	20,0	80	22.5	90
Sabor	30	28.1	94	21.9	73	18.1	60
Aroma	15	14.4	96	13.1	87	13.4	89
Textura	30	25.6	85	20,0	67	19.4	64
Total	100	92.5	92	75,0	75	73,4	73

BH: Bizcochos con hierbas- BS: Bizcochos con semillas.
Ḫ: Promedio

BH en relación a la BS, registra porcentajes inferiores en estos atributos, 80 y 87% respectivamente y valores superiores en sabor y textura (Tabla 9).

Discusión

El contenido de sal aportado a través de los productos de panadería en la Argentina representa en promedio 11,2 g/día, el doble aproximadamente de lo estipulado por la OMS 5 g/día (13). Existe suficiente evidencia científica que demuestra que la disminución de 1g de sal en la dieta podría evitar unos 20.000 eventos cardiovasculares por año y al menos 2.000 muertes (13,29).

Por otra parte, el consumo de fibra alimentaria en nuestro país es deficiente, ya que el consumo promedio diario se estimó en 9,39 g; 10,06 g en la región Pampeana y 8,30 g en el Noroeste y Noreste Argentino (30) mientras que, las recomendaciones sobre el consumo de fibra en adultos sugieren una ingesta de 25-35 g/día, con una proporción de fibra insoluble- soluble de 3:1 (31).

La ingesta de diferentes tipos de grasas, como las trans, también está fuertemente relacionada con la ocurrencia de eventos cardiovasculares (32). Diversos estudios científicos reportaron que la ingesta diaria de 5 gramos de grasas trans es suficiente para aumentar en un 25% el riesgo de enfermedades cardiovasculares (33).

La sustitución de grasa trans por aceite de girasol de alto oleico en la formulación de los bizcochos fue posible por tratarse de un producto de panadería que no necesita de una masa aireada y con volumen, en este caso se requeriría de una matriz sólida formada por los sólidos de grasa (34).

Cabe señalar que el citado ingrediente contribuye a evitar el deterioro oxidativo del producto.

El pan y los productos de panadería por sus características sensoriales y valor nutritivo, constituyen un potencial vehículo para la incorporación o sustitución de ingredientes de manera total o parcial, con el propósito de obtener productos saludables y/o funcionales.

En el presente trabajo se elaboraron bizcochos artesanales sin sal añadida, otorgándoles el sabor mediante el agregado de una mezcla de semillas tostadas y de una hierba aromática deshidratada (albahaca). Los consumidores evaluaron favorablemente la calidad total de los productos con la mezcla de harina integral-salvado de avena, sin sal y con reemplazo de grasas plásticas por aceite de girasol alto oleico.

En relación a la aceptabilidad global de los productos formulados, a 6 consumidores de cada 10 consultados, les gustaron los bizcochos saborizados sin sal añadida y con beneficios para la salud. Sólo un 11 y 12% manifestaron rechazo hacia las muestras BH y BS, y el 27 y 25% respectivamente expresaron una actitud indiferente respecto a las muestras, ubicándolas en el punto de la escala "no me gusta ni me disgusta". Al ser un prototipo susceptible de mejoras en su formulación y procedimiento de elaboración, tiene buenas perspectivas de ser aceptado por los consumidores interesados en alimentos saludables y naturales.

Con respecto a la influencia de la sustitución de ingredientes (sal y grasas plásticas) y la adición de fibra alimentaria (salvado de avena) en la elaboración de las muestras de bizcochos artesanales, los puntajes de calidad total y por atributos son indicativos de que los mismos no fueron afectados notoriamente considerando que el reemplazo fue total; ya que estudios previos señalan que las reducciones de sal pueden efectuarse hasta un 50%, sin observarse cambios importantes a nivel sensorial y que la sustitución y/o disminución de las grasas en la formulación modifica las características sensoriales, tales como la textura (15, 19).

En cuanto a su composición, los bizcochos elaborados registraron una disminución del 93% de grasas saturadas, con una importante mejora en el perfil graso, presentando un aumento conside-

nable del contenido de fibra alimentaria (más de 4 veces) y una reducción de sodio de 96%. De modo tal que pueden encuadrarse en la denominación de alimentos de alto contenido en fibra alimentaria (aportan más de 8 g/100g), sin sal añadida y de muy bajo contenido en sodio (20 mg/100g). El CAA establece que los alimentos pueden ser denominados de este modo cuando contienen 6 g de fibra alimentaria y menos de 40 mg de sodio por 100 g (17).

Teniendo en cuenta que actualmente se recomienda no solo limitar o promover algunos componentes aislados en el marco de una alimentación saludable, sino considerar al alimento en su totalidad de acuerdo al concepto de perfil nutricional, los bizcochos formulados se adecuan a la mayoría de las metas de la OMS a este respecto, cumpliendo la condición de saludables (35).

Referencias bibliográficas

- Lutz M, León A. Aspectos nutricionales y saludables de los productos de panificación. Chile. Editorial Universidad de Valparaíso. 2009. Disponible en: https://www.iseki-food.net/webfm_send/1731
- Fogliano V, Vitaglione P. Functional foods: Planning and development. *Mol. Nutr. Food Res.* 2005; 49(3): 256-262.
- Urala N, Lähteenmäki, L. Attitudes behind consumers' willingness to use functional foods. *Food Qual. Pref.* 2004; 15 (7-8): 793-803.
- Verbeke, W. Functional foods: Consumer willingness to compromise on taste for health. *Food Qual. Pref.* 2005; 17(11-12): 126-131.
- Serrano J, Sánchez-González I. Tendencias en alimentos funcionales contra la obesidad: ingredientes funcionales, alimentos tecnológicamente modificados y dietas completas. *Rev Esp Nutr Comunitaria.* 2008;14(3):193-200. Disponible en: http://www.academia.edu/14678216/Tendencias_en_alimentos_funcionales_contra_la_obesidad_ingredientes_funcionales_alimentos_tecnol%C3%B3gicamente_modifi_cados_y_dietas_completas
- OMS/OPS. Foro de la OMS sobre la Reducción del Consumo de Sal en la Población París (Francia) 2006. Disponible en: <http://www.who.int/dietphysicalactivity/salt-report-SP.pdf>
- Lema S, Watson D, Vázquez M. Sal y salud: avances en conocimientos acciones y propuestas. *Actual en Nutrición.* 2013; 14(3):176-181. Disponible en: http://www.revistasan.org.ar/pdf_files/trabajos/vol_14/num_3/RSAN_14_3_176.pdf
- Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI): Campaña Menos Sal, Más Vida. Argentina. Saber Cómo 2010. Disponible en: <http://www.inti.gov.ar/sabercomo/sc93/inti4.php>.
- Euromonitor International. Tendencias de consumo e innovación en panificados *Revista Énfasis Alimentación.* 2009; XXII(7). Disponible en: <http://www.alimentacion.enfasis.com/notas/14982-tendencias-consumo-e-innovacion-panificados>.
- Valverde Guillén M, Picado Pérez J. Estrategias mundiales en la reducción de sal/sodio en el pan. *Rev Costarr Salud Pública.* 2013; 22(1): 61-67. Disponible en: www.scielo.sa.cr/pdf/rcsp/v22n1/art11v22n1.pdf
- Maalouf J, Cogswell M, Yuan K, et al. Sodium Content of Foods Contributing to Sodium Intake: Comparison between Selected Foods from the CDC Packaged Food Database and the USDA National Nutrient Database for Standard Reference. *Procedia Food Science.* 2015; 4:114-124. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2211601X15000784>
- Lezcano E. Análisis de productos panificados. *Alimentos Argentinos.* 2011; 51:26-38. Disponible en: http://www.alimentosargentinos.gov.ar/contenido/revista/ediciones/51/productos/r51_06_Panificados.pdf
- Ministerio de Salud de la Nación. Programa "Menos Sal, Más Vida". Argentina. Disponible en: <https://www.google.com.ar/#q=http%2F%2Fwww.msal.gov.ar%2Fent%2Findex.php%2Finformacionpara-ciudadanos%2Fmenos-sal--vida>
- Mesas J M, Alegre M T. El pan y su proceso de elaboración. *Ciencia y Tecnología Alimentaria.* 2002; 3(5): 307-313. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/724/72430508.pdf>
- Ferreira V., Apro, N. Tecnología aplicada al pan. *Énfasis Alimentación.* 2011; XVII(2) :56-60. Disponible en: <http://www.alimentacion.enfasis.com/articulos/18822-tecnologia-aplicada-al-pan>.
- OPS/OMS. Las Américas libres de grasas trans. *Conclusiones y recomendaciones.* Washington, D.C. 2007. Disponible en: http://www.msal.gov.ar/ent/images/stories/ciudadanos/pdf/Grasas_trans_Conclusiones_Task_Force.pdf
- Administración Nacional de Medicamentos Alimentos y Tecnología Médica (ANMAT). Código Alimentario Argentino. 2015. Disponible en: http://www.anmat.gov.ar/alimentos/normativas_alimentos_caa.asp
- Jiménez M J, Herrera de Zelarayán S A. Fundamentos para el manejo de alimentos. Argentina (Salta). Crisol Ediciones. 2003.

19. Arancibia C. Impacto de la grasa y del azúcar en las propiedades físicas y sensoriales de diferentes tipos de matrices alimentarias. [Tesis Doctoral] Instituto de Agroquímica y Tecnología de Alimentos. Universidad Politécnica de Valencia. España. 2013.
20. Sandrou DK, Arvanitoyannis, I.S. Low fat/calorie foods: Current state and perspectives. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. 2000; 40(5): 427-447.
21. Arcia, P.L., Costell, E., Tárrega, A. Inulin blend as prebiotic and fat replacer in dairy desserts: Optimization by response surface methodology. *Journal of Dairy Science*. 2011; 94: 2192- 2200.
22. González-Tomás, L., Coll-Marqués, J., & Costell, E. Viscoelasticity of inulin-starch-based dairy systems. Influence of inulin average chain length. *Food Hydrocolloids*. 2008; 22 (7): 1372-1380.
23. Tárrega, A., Rocafull, A., Costell, E. Effect of blends of short and long-chain inulin on the rheological and sensory properties of prebiotic low-fat custards. *Food Science and Technology*. 2010; 43 (3): 556-562.
24. Tárrega, A., Torres, J.D., Costell, E. Influence of the chain-length distribution of inulin on the rheology and microstructure of prebiotic dairy desserts. *Journal of Food Engineering*. 2011; 104 (3): 356-363.
25. Mazzei M.E., Puchulu M. Tabla de composición química de alimentos. Centro de Endocrinología Experimental y Aplicada 2º ed. La Plata. Buenos Aires. CENEXA. UNLP- CONICET.1995.
26. Wittig Rovira E. Evaluación sensorial: Una metodología para tecnología de alimentos. Santiago de Chile. 2001. Disponible en: <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/121431>
27. Gámbaro A. "Marque todo lo que corresponda". Énfasis Alimentación. 2014; XXI(8): 50-52.
28. Instituto Argentino de Normalización y Certificación (IRAM). Norma 20007 de Análisis Sensorial. Metodología. Ensayo de Comparación por Pares. Argentina. 1997.
29. Bassett M, Giménez A, Pinho O y col. Importancia del pan blanco como fuente de nutrientes: reducción de sodio y fortificación con calcio. *DIAETA*. 2013; 31(145):07-14. Disponible en: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1852-73372013000400002&lng=es
30. Ministerio de Salud de la Nación. Guías Alimentarias para la Población Argentina, Buenos Aires. 2016. Disponible en: http://www.msal.gov.ar/images/stories/bes/graficos/000000817cnt-2016-04_Guia_Alimentaria_completa_web.pdf
31. Escudero Álvarez E, González Sánchez P. La fibra dietética. *Nutr. Hosp*. 2006; 21 (2) 6:1-72. Disponible en: <http://scielo.isciii.es/pdf/nh/v21s2/original6.pdf>
32. Ministerio de Salud de la Nación. Tercera encuesta nacional de factores de riesgo de enfermedades no transmisibles. Argentina, Buenos Aires. 2013. Disponible en: http://www.msal.gov.ar/images/stories/bes/graficos/0000000544cnt-2015_09_04_encuesta_nacional_factores_riesgo.pdf
33. ANMAT. Argentina, pionera en la regulación de grasas trans en alimentos. Diciembre 2014; Disponible en: http://www.anmat.gov.ar/comunicados/Articulo_Grasas_Trans.pdf
34. Herrera M L, Candal R J. Alternativas a las grasas trans en la elaboración de alimentos. *Alimentos Argentinos*. 2011; 51: 77-80 . Disponible en: http://www.alimentosargentinos.gov.ar/contenido/revista/ediciones/51/articulos/r51_14_GrasasTrans.pdf
35. OMS. Informe Técnico 916. Dieta, Nutrición y Prevención de Enfermedades Crónicas. Ginebra 2003. Disponible en: http://www.who.int/nutrition/publications/obesity/WHO_TRS_916_spa.pdf

Consumir aceite crudo
como condimento,
frutas secas o
semillas.



**9º CONSEJO
DE LAS
GUÍAS ALIMENTARIAS PARA LA
POBLACIÓN ARGENTINA**