

Diseño, elaboración y características sensoriales de un alimento para tercera edad

Pellegrino Nestor¹, Giacomino María Silvia¹, Curia Ana², Ferreira Verónica², Apro Nicolas², Pita Martín de Portela María Luz³

¹Cátedra de Bromatología. Facultad de Farmacia y Bioquímica. Universidad de Buenos Aires. Argentina.

²INTI, Cereales y Oleaginosas. Sede 9 de Julio. Buenos Aires. Argentina.

³Cátedra de Nutrición. Facultad de Farmacia y Bioquímica. Universidad de Buenos Aires. Argentina.

Recibido: 17.12.2012
Aceptado: 22.02.2013

Resumen

Las poblaciones añosas precisan alimentos con una densidad nutricional que cubra las necesidades. Se diseñó un alimento para proporcionar 30% de las necesidades diarias de energía, incrementando el aporte de proteínas, ácidos grasos esenciales y vitaminas A, D y E; se evaluaron sus características sensoriales y aceptabilidad.

Métodos: Se elaboró un budín experimental, utilizando harinas de trigo, lino y soja semidesengrasadas, aceites de maíz y oliva, mantequilla, ovoalbúmina, azúcar y una mezcla de vitaminas formulada para mejorar las ingestas de A, D y E. Se determinó: composición centesimal, ácidos grasos, vitaminas A y E. Ensayos sensoriales: Análisis Descriptivo Cuantitativo (QDA) y Aceptabilidad por parte de los consumidores.

Resultados: El consumo diario de 140g aporta 27% de los requerimientos energéticos, 9.4g de ácidos grasos poliinsaturados (relación $\omega 3/\omega 6:1/7$), 38% de los requerimientos de proteínas, 64% de las Ingestas Recomendadas de vitamina A y 100% de vitaminas D y E. Tanto los descriptores significativos del QDA como los datos de aceptabilidad por parte de los consumidores arrojaron resultados satisfactorios para el producto elaborado.

Conclusiones: Se logró un alimento que incrementó el aporte de proteínas, ácidos grasos esenciales, vitaminas A, D y E, resultando sensorialmente aceptable.

Palabras clave:

Alimentos. Formulación. Tercera edad. Ácidos grasos esenciales. Vitaminas liposolubles. Evaluación sensorial.

Formulation, elaboration and sensory trials of a food product for third age

Summary

The elderly population requires nutrient dense foods to meet their needs. A food was designed to provide 30% of the daily requirements for energy, increasing the intake of proteins, essential fatty acids and A, D, E vitamins; evaluating sensory and acceptance characteristics.

Methods: an experimental pudding was elaborated using whe at flour, flax flour and partially fat reduced soy flour, corn and olive oils, butter, ovoalbumin, sugar and a vitamin mix to increase the intake of vitamins A, D and E. Percentage composition, fatty acids, vitamins A and E were assessed. Sensory trials were conducted: quantitative descriptive analysis (QDA), to characterize the main sensory attributes and sensory acceptability, which quantifies the acceptability by consumers.

Results: A serving size of 140g provides 27% of energy requirements, 38% of protein requirements, 9.4 g of polyunsaturated fatty acids ($\omega 3/\omega 6$ ratio of 1/7), 64% of dietary recommended intakes for vitamin A and 100% RDI for vitamin E. The sensory trials were able to characterize the main sensory attributes and good sensory acceptability by consumers.

Conclusions: The product designed increased the intake of protein, lipids, essential fatty acids and vitamins A, D and E. The good sensory attributes confirmed the acceptability by consumers.

Key words:

Foods. Formulation. Older people. Essentials fatty acids. Fat soluble vitamins. Sensorial evaluation.

Correspondencia: Néstor Pellegrino
E-mail: pelle@ffyb.uba.ar

Introducción

La población mundial está registrando un profundo cambio, debido al aumento de la expectativa de vida, con un incremento cada vez mayor del porcentaje de población de personas de edad avanzada¹.

En Latinoamérica, entre los años 1990 - 2000, el porcentaje de personas de más de 60 años era cercano al 7,7% del total de la población, con una proyección para el año 2025 de 15%².

La mayoría de los investigadores del área de salud, que han realizado estudios con grupos poblacionales de personas mayores, consideran que los 65 años es un indicador adecuado para señalar el inicio de la vejez³, situación catabólica desde el punto de vista nutricional, con balances negativos de energía y diversos nutrientes⁴⁻⁶.

Los procesos de envejecimiento están relacionados con la nutrición del individuo que, a su vez, si no cubre las necesidades de nutrientes, agrava la alteración de muchas funciones fisiológicas⁷. Diversos grupos de investigación están estudiando la relación entre el envejecimiento y el papel de ciertos nutrientes en la prevención de enfermedades relacionadas con la edad, tales como accidentes cardiovasculares, cáncer, cataratas y problemas neurológicos, incluida la demencia senil^{8,9}.

Hasta el momento se ha demostrado que, en la mayoría de los grupos estudiados, existe prevalencia de deficiencia de determinados micronutrientes principalmente vitaminas A, D, E, B₆, B₁₂, ácido fólico, minerales (como Ca y Zn)¹⁰⁻¹² y antioxidantes, cuya administración tiene efecto beneficioso sobre la función inmunológica y una amplia gama de funciones bioquímicas y fisiológicas.

Existen varios trabajos que alertan acerca de la deficiencia de vitaminas A, D y la distorsión de la relación de los ácidos grasos esenciales (AGE) en la dieta de la población general¹³ y en la de ancianos institucionalizados en particular¹⁴⁻¹⁷.

Existen numerosos estudios sobre el deterioro sensorial durante el envejecimiento y la forma en que el mismo afecta a las preferencias por determinados productos, así como el comportamiento respecto a la elección de alimentos, debido a que la agudeza de los sentidos como el gusto y el olfato, disminuye con la edad¹⁸.

Las autoridades sanitarias de los países desarrollados están prestando atención creciente para optimizar el estado nutricional de las personas mayores y hacer frente a las enfermedades relacionadas con la alimentación¹⁹.

En base a lo dicho anteriormente, este importante grupo de la sociedad demandará alimentos que cubran sus necesidades específicas de nutrientes, que sean de preparación casera o institucional accesible y resulten agradables desde el punto de vista sensorial.

Las industrias de alimentos de los países desarrollados son cada vez más conscientes de las necesidades específicas de las personas mayores y han comenzado a desarrollar productos diseñados para este segmento específico de la población²⁰.

En base a los antecedentes mencionados, el diseño de alimentos que cubran las necesidades específicas de los nutrientes cuya deficiencia incide en la calidad de vida y en los gastos de los sistemas de salud es un área de gran importancia a nivel de salud pública. Desde el punto de vista tecnológico se deberán aunar las propiedades funcionales con las características de textura, aroma y sabor, que hagan adecuado y agradable el consumo de dichos productos, así como que sean de sencilla preparación.

El presente trabajo se focaliza en las oportunidades que ofrecen la nutrición preventiva y el aprovechamiento de los potenciales efectos beneficiosos de los alimentos funcionales para la salud.

Objetivos

- Diseñar y elaborar un alimento que contemple la mejora nutricional de la dieta de adultos mayores, teniendo en cuenta las preferencias y limitaciones de dicho grupo etáreo.
- Proporcionar, en una cantidad diaria de 140 g, el 30% de las necesidades de energía, incrementando el aporte de proteínas, AGE (con una adecuada relación 3/36) y vitaminas liposolubles, teniendo en cuenta la densidad de dichos nutrientes.
- Realizar la evaluación sensorial del alimento desarrollado para establecer sus atributos principales y aceptabilidad por parte de los consumidores.

Material y métodos

Materias primas: harina de trigo, harina de soja semi-desgrasada, harina de lino semi-desgrasada, aceite de oliva, aceite de maíz, mantequilla, azúcar, ovoalbúmina.

Diseño de la mezcla de vitaminas para fortificación: la mezcla de vitaminas fue realizada por FORTITECH (Campinas - Brasil), de acuerdo a las cantidades calculadas para alcanzar los objetivos, en relación a la cobertura de las ingestas recomendadas (IR) de vitaminas A, D y E.

Producto elaborado: Se confeccionó un budín tomando como base una receta tradicional e incorporando en la formulación las materias primas seleccionadas en función del aporte de proteínas de elevado valor biológico y AGE²¹. La preparación fue elaborada en la panadería experimental de Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) - Sede 9 de Julio, Provincia de Buenos Aires.

Metodología de laboratorio: La composición centesimal de las materias primas y del budín se determinó empleando la metodología oficial AOAC²².

Humedad: secado en estufa a 100° C (AOAC 934.01-17 ed.); cenizas: calcinación en mufla a 600° C (AOAC 942.05-17 ed.); proteínas: método de Kjeldahl (N x 6,25) (AOAC 984.13-17 ed.); materia grasa: hidrólisis ácida, empleando como solvente éter de petróleo (AOAC 954.02 - 17 ed.); fibra dietética: método enzimático gravimétrico (AOAC 985.29). Los hidratos de carbono digeribles se calcularon por diferencia como: [100 - (% carbohidratos + % cenizas + % proteínas + % grasa + % fibra)]. El valor energético (VE) se calculó según los factores de Atwater: 4 kcal/g para carbohidratos y proteínas y 9 kcal/g para lípidos. El perfil de ácidos grasos (AG) se determinó por cromatografía gaseosa, previa derivatización según la Norma IRAM 5650 Parte II. Se utilizó un cromatógrafo Perkin Elmer Claurus 500. Columna: Supelco SP 2560 100m x 0,25 mm x 0,20 µm. Detector FID 280° C, empleando nitrógeno como gas transportador. La determinación de vitaminas A y E se realizó por cromatografía líquida de alta resolución (HPLC)¹⁵.

El nivel de vitamina D se calculó en función de la cantidad de colecalciferol (vitamina D3) presente en la premezcla de fortificación debido a las dificultades encontradas en la cuantificación por HPLC.

Evaluación sensorial: Se trabajó sobre cinco muestras: budín experimental sin sabor (BB), budín experimental sabor vainilla (BBV), budín comercial sabor vainilla (BCV), budín experimental sabor chocolate (BBC), budín comercial sabor chocolate (BCC).

Se realizaron dos ensayos sensoriales:

- Análisis Descriptivo cuantitativo (*Quantitative Descriptive Analysis*, QDA) mediante la metodología IRAM 20005e ISO 8586-1:1993^{23,24}. Para ello se utilizó un panel seleccionado de 7 evaluadores que realizaron nueve sesiones de entrenamiento de una hora de duración cada una. Durante estas sesiones se presentaron referencias que permitieron lograr la calibración del panel y desarrollar los descriptores a evaluar. De este modo, se confeccionó una planilla de 24 descriptores sensoriales para los atributos de apariencia (intensidad de color amarillo, intensidad de color marrón, brillo de la corteza, uniformidad de la corteza); textura (elasticidad manual, grasitud en las manos, cohesividad de masa, partículas fibrosas y duras, sensación bucal); aroma (intensidad total, vainilla, chocolate-cacao, mantequilla-crema, alcohólico, harina de lino); sabor (intensidad total, dulce, amargo, vainilla, chocolate-cacao, mantequilla-crema, alcohólico, harina de lino, residual).
- Aceptabilidad Sensorial, permite cuantificar la aceptabilidad por parte de los consumidores²⁵. Las muestras fueron evaluadas por 30 consumidores adultos (19 y 55 años de edad) durante 20-25 minutos en los cuales fueron instruidos tanto en la prueba como en la utilización de la planilla en relación a los siguientes atributos: apariencia, consistencia bucal, sabor global, color y aceptabilidad global empleando escalas

predeterminadas para cada uno de éstos. A continuación se realizó el ensayo de degustación de las muestras.

Análisis estadístico

Los datos descriptivos se expresaron como promedio \pm desvío estándar (DE). Se realizaron análisis de varianza de dos factores (ANOVA).

Resultados

La Figura 1 muestra el aspecto del budín elaborado. Los resultados analíticos de su composición figuran en la Tabla 1, en base a los cuales se puede estimar que, considerando un consumo razonable del producto de 140 g diarios, distribuidos en 3 porciones, se aportan alrededor de 600 kcal, 17,5g de proteínas, 24,9 g de lípidos, 56, 8 g de carbohidratos y 10,5 g de fibra.

La determinación de las vitaminas A y E en el producto elaborado evidenció que el contenido estaba de acuerdo con la formulación propuesta; de ese modo el consumo diario de 140 g de budín proporciona 451 µg de vitamina A y 36 mg de vitamina E.

El perfil de AG del producto (Tabla 1) evidencia una equilibrada distribución de AG saturados, mono insaturados y poliinsaturados, con una adecuada relación ω 3/ ω 6.

Los resultados de la evaluación sensorial se muestran en las Tablas 2 y 3. La Tabla 2 presenta los valores promedio de los descriptores correspondientes al ensayo QDA. La Tabla 3 los correspondientes a la aceptabilidad por parte de los consumidores; en ambos casos la última columna indica las mínimas diferencias significativas.

Figura 1. Budín base experimental.



Tabla 1. Composición del alimento elaborado.

	Cada 100 gramos	Aporte diario de 3 porciones (140 gramos)
Valor energético		
(kcal)	372	521
(kj)	1557	2180
	Promedio ± DS	Promedio
Humedad (g)	19,7 ± 0,1	27,6
Cenizas (g)	1,9 ± 0,1	2,7
Proteínas (g)	12,5 ± 0,5	17,5
Carbohidratos (g)	40,6 ± 1,0	56,8
Lípidos (g)	17,8 ± 0,5	24,9
Fibra (g)	7,5 ± 0,7	10,5
Vitamina A (µg)	322 ± 24	451
Vitamina E (mg)	25,8 ± 2,6	36
Distribución porcentual de ácidos grasos		
Saturados	27,4%	6,8 g
Monoinsaturados	30,5%	7,6 g
Poliinsaturados	38,2%	9,5 g
Relación ω3:ω6	1:7	-

Tabla 2. Promedios obtenidos del análisis descriptivo cuantitativo.

Atributos	Descriptores	BB	BBV	BCV	BBC	BCC	MDS
Apariencia	Intensidad de color marrón (interior)	2,1c	1,6c	0,0d	7,7a	6,7b	0,9
	Intensidad de color amarillo (interior)	0,2bc	0,3b	6,0a	0,0c	0,0c	0,3
	Intensidad de brillo	2,2c	1,8c	8,9a	4,6b	4,2b	1,8
	Uniformidad de la corteza	2,8b	0,9c	6,9a	0,9c	3,4b	1,0
Textura	Elasticidad manual	4,9bc	5,2b	7,5a	1,4d	3,7c	1,4
	Grasitud manual	3,3b	3,8b	6,9a	3,7b	1,8c	1,5
	Cohesividad de masa	3,5c	4,5b	6,9a	3,9bc	4,1bc	1,0
	Partículas duras y fibrosas	2,5a	2,4a	0,1c	1,7b	0,1c	0,4
	Sensación bucal	2,3ab	1,7b	0,5c	2,2ab	3,0a	0,9
Aroma	Intensidad total	2,2b	2,6b	6,4a	5,3a	5,7a	1,1
	Vainilla	0,5c	1,5b	2,3a	0,4c	0,8bc	0,8
	Chocolate-cacao	0c	0c	0c	6,1a	5b	0,9
	Mantequilla/ Crema	1,4a	1,5a	0,3b	0,4b	0,6b	0,4
	Alcohólico	0,2c	0,4c	2,3a	1,5b	1,8ab	0,7
Sabor	Harina de lino	3,9a	3b	0d	1,2c	0ab	0,6
	Intensidad total	4,0c	4,5c	8,2a	7,7ab	6,9b	1,1
	Dulce	2,9a	3,4a	2,7a	0,3b	3,3a	0,8
	Amargo	1,0c	0,7c	4,4b	8,0a	1,4c	2,0
	Chocolate-cacao	0c	0c	0c	5,3a	4,2b	0,8
	Vainilla	0,9bc	2,6a	3,1a	0,2c	1,3b	1,0
	Crema/ Mantequilla	2,6a	2,2a	0,4c	0,6bc	1,1b	0,6
	Alcohólico	0,4b	0,4b	4,4a	4,4a	3,0a	1,5
	Harina de lino	3,8a	3,8a	0c	2,2b	0c	0,8
	Residual	2,7c	2,8c	7,9a	7,2ab	6,0b	1,4

MDS (mínima diferencia significativa) con $p < 0,05$. Letras distintas significan diferencias significativas ($p < 0,05$).

Discusión

El diseño de la formulación se realizó teniendo en cuenta la incorporación de los nutrientes necesarios para lograr un alimento equilibrado, de modo tal que un consumo diario razonable del producto (140 g, distribuidos en desayuno, colación y merienda) aporte 30% de las necesidades de energía para una mujer de 60 kg, que desarrolle una baja actividad física (1.900 kcal/d)²⁶.

Asimismo, se tuvo en cuenta el incremento de la densidad de nutrientes habitualmente deficitarios^{27,28}: proteínas, lípidos, AGE y vitaminas liposolubles en base a las recomendaciones actuales.

El consumo diario de 140 g del alimento elaborado aporta el 37% de las ingestas recomendadas de proteínas de elevado valor nutritivo. En la actualidad existen propuestas acerca de incrementar las ingestas recomendadas de proteínas en los individuos mayores, debido a que algunos trabajos indican diferencias en el metabolismo proteico y en la utilización muscular de aminoácidos entre el adulto joven y el anciano. Esas diferencias sugieren que las necesidades de proteínas varían a lo largo del proceso de envejecimiento, que involucra modificaciones en composición corporal, capacidad fisiológica funcional, actividad física, hábitos de ingesta alimentaria y frecuencia de enfermedades. Sin

Tabla 3. Promedios y MDS para las escalas de aceptabilidad.

Atributos	Muestras					MDS
	BB	BBV	BCV	BBC	BCC	
Apariencia	5,1ab	5,5ac	4,8b	5,8c	4,9b	0,7
Consistencia	5,1a	5,5a	7,6b	5,3a	6,7c	0,8
Sabor global	4,5a	5,5b	7,2c	4,6a	7,5c	0,9
Aceptabilidad Global	5,5a	6,1b	7,6c	5,9ab	7,4c	0,6
Ideal de color*	-0,1	0,3	-0,3	0,6	0,2	0,6

Letras distintas presentan diferencias significativas con $p < 0,05$.

*Los promedios que más se acercan a cero son las muestras que más se acercaron al ideal de color.

embargo, ante la falta de evidencias convincentes se ha redondeando a 0,8 g/kg/d la IR de proteínas correspondiente al adulto. El valor nutritivo arrojó un valor de 100% calculado mediante el PDCAAS (*Protein Digestibility Corrected Amino Acids Score*), teniendo en cuenta la proporción de los distintos ingredientes (harina de lino semidesgrasada: 10%; harina de soja: 44%; clara de huevo: 25%; harina de trigo: 21%).

El consumo de fibra representa entre el 30 y el 50% de las recomendaciones de distintos organismos Internacionales⁵, cifra importante para regularizar las funciones intestinales.

El consumo diario de 140 g del alimento diseñado proporciona 24,6 g de lípidos totales, que representan el 11,7% de la IR de energía, cifra muy inferior a las recomendaciones de lípidos, que no deben superar el 30% de la ingesta energética total. Por otra parte, el aporte diario de AGE de esa cantidad de alimento es de 8,5 g de ácido linoleico y 1,2 g de ácido linolénico, que representan respectivamente el 77% y 100% de las ingestas aconsejadas, con una relación $\omega 3/\omega 6$ de 1:7 (Tabla 1). Ese aporte de AGE se considera beneficioso para evitar el deterioro neurológico evidenciado en personas de edad avanzada mediante mayor tendencia a la depresión, inestabilidad emocional, agitación, fatiga e irritabilidad, junto con mayor pérdida de la memoria de hechos recientes²⁹. El deterioro cognitivo en relación al estado nutricional en la mayoría de los casos responde a diversos factores, entre ellos, los niveles plasmáticos de ácidos grasos $\omega -3$ ³⁰. Diversos estudios llevados a cabo en la última década procuran establecer las relaciones que puedan existir entre éstos con enfermedad de Alzheimer, demencia senil y depresión^{31,32}.

La cobertura de los requerimientos de vitamina A es de gran importancia para disminuir la morbi-mortalidad en todas las edades. El producto diseñado aporta 65% de las IR de vitamina A para mujeres adultas de acuerdo a las recomendaciones de la *National Academy of Science, USA* para población norteamericana (700 Equivalentes de actividad de Retinol)³³. No obstante, si consideramos las IR indicadas por FAO ese porcentaje se eleva al 90% (500 Equivalentes de Retinol)³⁴. Diversos estudios han corroborado problemas nutricionales acerca de la inadecuación de vitamina A en la dieta de individuos mayores, evaluada me-

dante el análisis de la ingesta de nutrientes, su relación con el deterioro cognitivo y de la movilidad³⁵. También alertan acerca de situaciones de deterioro de la función inmunitaria y riesgo nutricional evidenciados mediante el cuestionario del *Mini Nutritional Assessment (MNA)*³⁶.

La deficiencia marginal de vitamina A se ha comprobado mediante estudios bioquímicos en distintos países³⁷. Niveles de retinol sérico francamente deficientes o indicativos de riesgo nutricional se han detectado en 24,4% de mujeres mayores de 65 años institucionalizadas en la ciudad de Lérida (España)¹⁵. Aún en ausencia de signos clínicos de deficiencia, todos los sujetos con valores bajos de retinol sérico presentaban antecedentes de accidentes cerebro-vasculares con secuelas neurológicas. Por consiguiente, el aporte de vitamina A del alimento elaborado contribuiría a mejorar el estado nutricional del grupo poblacional al cual va dirigido con beneficiosos efectos sobre la salud.

El aporte de vitamina E representa más del doble de la IR para el adulto (15 mg de alfa-tocoferol). Esa cifra se ha establecido en función de los niveles plasmáticos de tocoferol y de la dosis que previene la hemólisis inducida por peróxidos³⁴. Además, la vitamina E debido a sus funciones anti-oxidantes se ha relacionado a la prevención de enfermedades degenerativas en el adulto¹². La vitamina E también cumple una importante función antioxidante en el alimento ya que previene la oxidación de los ácidos grasos poliinsaturados (AGPI). Teniendo en cuenta la IR de vitamina E (15 mg) y las recomendaciones sobre el consumo de AGPI (22 g) una relación óptima sería aquella que aporta 0.7 mg de vitamina E/g de AGPI. El alimento desarrollado presenta una relación muy superior (3.8 mg de vitamina E/g AGPI, lo que asegura ejercer una función antioxidante no sólo en el individuo sino también en el alimento).

Otro problema nutricional al que se debe prestar atención especial lo constituye la hipovitaminosis D, que agrava la osteoporosis senil y aumenta el riesgo de fracturas, deteriorando la calidad de vida y aumentando los costos de Salud. Por otra parte, los cambios sociales y el estilo de vida han contribuido a que una gran cantidad de personas añasas residan en instituciones, donde se pueden agravar los problemas nutricionales, debido a insu-

ficiente exposición al sol. Se ha evidenciado que la prevalencia de deficiencia de vitamina D guarda relación con la presencia de fracturas previas en individuos mayores residentes en diferentes zonas de la Argentina¹⁷. Por otra parte, un estudio en mujeres mayores de 65 años, residentes en lugares geográficos de similar índice de heliofanía, (ciudad de Lleida, España y Gran Buenos Aires, Argentina) han evidenciado hipovitaminosis severa en casi la mitad de los individuos al finalizar el verano¹⁶. Estos resultados se deberían a que es poco común que el adulto mayor realice actividades al aire libre o se exponga al sol. Además, durante el proceso de envejecimiento disminuye el 7-dehidrocolesterol, sustrato presente en la epidermis como precursor de vitamina D por acción de la radiación solar. Otra de las causas de esa deficiencia radica en que los alimentos que proveen esta vitamina en cantidades importantes son escasos (huevo y grasa láctea) y de consumo limitado por el adulto mayor como consecuencia de la recomendación médica de su baja ingesta para reducir la hipercolesterolemia.

El producto presentado en este trabajo fue diseñado para aportar 100% de las IR de vitamina D de la población mayor de 50 y de 70 años (15 µg y 20 µg respectivamente)³⁸.

La actividad biológica de la vitamina D fue evaluada en un trabajo previo mediante un modelo experimental en ratas, determinando las variaciones en los niveles de 25 hidroxí vitamina D (25OHD) en animales deplecionados³⁹. Los resultados de ese trabajo indicaron que el budín elaborado presentaba un incremento de niveles séricos de 25OHD correspondiente a 22 µg de vitamina D/140 g de budín, cifra que cubre las IR de los mayores de 70 años³⁸. Por lo tanto, esos resultados indican que la fortificación del alimento diseñado además de ser apetecible para ese grupo de edad representaría un medio eficaz para prevenir o corregir la insuficiencia/deficiencia de vitamina D.

La evaluación sensorial fue realizada mediante el análisis descriptivo cuantitativo (QDA). Este método⁴⁰ evalúa las propiedades de una muestra en base a los atributos sensoriales en el orden de la percepción con la asignación de un valor de intensidad de cada atributo. Se utiliza una línea de escala con las palabras adecuadas de intensidad (baja o alta) en los extremos. Este método, desarrollado en 1970 por el *Stanford Research Institute*, California, permite medir las características relevantes del producto, no las deseables o convenientes de él.

El estudio de las muestras se realizó mediante un panel de 7 evaluadores entrenados con una experiencia de 2 años en la evaluación sensorial de productos panificados. Los resultados de los perfiles sensoriales descriptivos permitieron diferenciar claramente las muestras juzgadas para todos o la mayoría de los descriptores considerados. A partir del compendio de resultados presentados en la Tabla 2, para los sabores chocolate y vainilla se realizó una evaluación comparativa entre los budines desarrollados y su referente comercial (Figuras 2 y 3).

Figura 2. Evaluación comparativa de budines sabor chocolate.

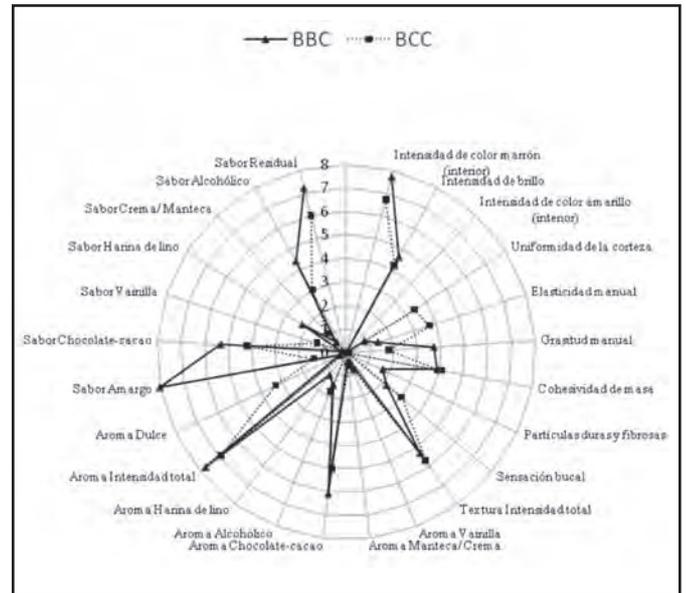
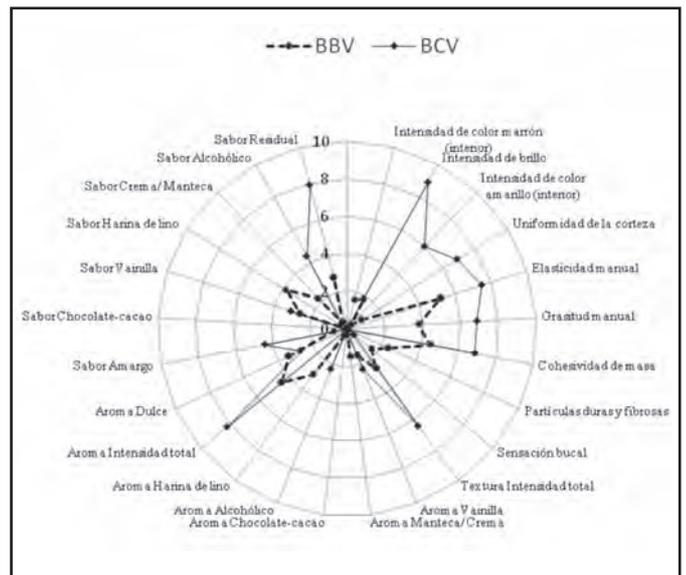


Figura 3. Evaluación comparativa de budines sabor vainilla.



En los budines sabor chocolate encontramos en general un comportamiento similar con diferencias dadas por la mayor intensidad de sabor amargo en BBC y menor elasticidad y uniformidad de la corteza. En los budines sabor vainilla las diferencias fueron significativas para la mayor parte de los descriptores.

Los atributos evaluados mediante el ensayo de aceptabilidad sensorial fueron apariencia, consistencia bucal, sabor, aceptabilidad global e idea de color. En este ensayo los jueces-consumidores valoraron las cualidades de los budines atendiendo a su propia escala interna, a su universo de experiencias. Por tanto, la aceptación intrínseca del producto es la consecuencia de la reacción

como consumidor ante las propiedades físicas, químicas y texturales del mismo, o sea, su propia valoración sensorial.

Los resultados de los cinco atributos evaluados en este ensayo, presentados en la Tabla 3, permiten establecer, para un mismo sabor, diferencias significativas entre las muestras de budines elaborados y las muestras comerciales.

Conclusiones

El producto diseñado respondió a los objetivos propuestos. Se logró un alimento equilibrado, que aportó por porción (140 g) alrededor de 30% de las necesidades de energía (para una mujer de 60 kg que tiene una baja actividad física) e incrementó la densidad de nutrientes habitualmente deficitarios: proteínas, lípidos, ácidos grasos esenciales y vitaminas A, D y E. La aceptación de los productos desarrollados alcanzó resultados satisfactorios de acuerdo a la combinación del perfil descriptivo de los atributos sensoriales y el nivel de aceptabilidad por parte de los consumidores.

Bibliografía

- Tucker KL, Buranapin S. Nutrition and aging in developing countries. *J Nutr*. 2001;131(9):2417S-23S.
- Centro Latinoamericano y Caribeño de demografía. *Indicadores del proceso de envejecimiento de la población estimado y proyectado*. Disponible URL: [http://www.eclac.cl/celade/proyecciones/basedatos_BD.htm]. (Acceso 12 de Noviembre 2012).
- Rodríguez Domínguez S. *La vejez: historia y actualidad*. Salamanca: Ediciones Universidad de Salamanca 1990;90.
- Millward DJ, Fereday A, Gibson N, Pacy PJ. Aging, protein requirements, and proteinturnover. *Am J Clin Nutr*. 1997;66:774-86.
- Panel on Macronutrients, Panel on the Definition of Fiber, Subcommittee on Upper Reference Levels of Nutrients, Subcommittee on Interpretation and Uses of Dietary Reference Intakes, and the Standing Committee on the Scientific Evaluation of Dietary Reference Intakes. Institute of Medicine of the National Academies. *Dietary Reference Intakes, Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein and Amino Acids*. Washington, DC: The National Academies Press, 2002.
- Alvarez Hernández J, Gonzalo Montesinos I, Rodríguez Troyano JM. Envejecimiento y nutrición. *Nutr Hosp*. 2011;Supl 4(3):3-14.
- Schneider MJ. Public health and the aging population. En: Schneider MJ. *Introduction to the Public Health* (2nd ed). Ontario, Ca: Jones and Bartlett Publishers, 2006.
- González-Gross M. La Nutrición en la Función Mental en la Tercera Edad. *Rev Mult Gerontol*. 2000;10(2):105-25.
- Samieri C, Fear C, Letenneur L, Dartigues JF, Pérès K, Auriacombe S, et al. Low plasma eicosapentaenoic acid and depressive symptomatology are independent predictors of dementia risk. *Am J Clin Nutr*. 2008;88:714-21.
- Nowson C. Nutritional challenges for the elderly. *Nutrition & Dietetics*. 2007;64 (Suppl.4): S150-S155.
- Dawson-Hughes B, Harris A, Krall E, Dallal G. Effect of calcium and vitamin D supplementation on bone density in men and women 65 years of age or older. *N Eng J Med*. 1997;337:670-6.
- Munteanu A, Zingg JM. Cellular, molecular and clinical aspects of vitamin E on atherosclerosis prevention. *Mol Aspects Med*. 2007;28:538-90.
- Ministerio de Salud. *Encuesta Nacional de Nutrición y Salud*. Buenos Aires, Argentina. Documento de Resultados. 2007: www.msal.gov.ar.
- Silva C, Feliú MS, Slobodianik N. Macronutrients, fiber and cholesterol intake in a group of elderly people. *FASEB J*. 2011;25:768.2.
- Dupraz H, Rodríguez V, Barahona A, Mónico Pifarré A, Pita Martín de Portela ML. Niveles séricos de vitamina C y retinol en sujetos residentes en instituciones para mayores de 65 años, de la ciudad de Lleida (España). *Rev Esp Nutr Comunitaria*. 2010; 16:174-80.
- Pita Martín de Portela ML, Mónico A, Barahona A, Dupraz H, Gonzales-Chaves MMS, Zeni SN. Comparative 25-OH-vitamin D Level In The Institutionalized Women Older Than 65 Years From Two Cities In Spain And Argentina Having Similar Solar Radiation Index. *Nutrition*. 2010;26:283-9.
- Oliveri B, Plantalech A, Bagur A, Wittich G, Rovai G, Pusioli E, et al. High prevalence of vitamin D insufficiency in healthy elderly people living at home in Argentina. *Eur J Clin Nutr*. 2004;58:337-42.
- Schiffman SS. Taste and Smell Losses in Normal Aging and Disease. *JAMA*. 1997;278(16):1357-62.
- Weimer J. *Factors Affecting Nutrient Intake of the Elderly*. Food and Rural Economics Division Economic Research Service, U.S. Department of Agriculture. Agricultural Economic Report No. 769. 1998.
- Tecnoalimentalia. *Nuevos retos en la alimentación de la tercera edad*. 2011. Disponible en URL: [http://tecnoalimentalia.ainia.es/web/tecnoalimentalia/consumidor-y-nuevos-productos/-/articulos/rT64/content/nuevos-retos-en-la-alimentacion-de-la-tercera-edad]. (Acceso 14 de diciembre, 2012).
- Cunnane S, Hamadeh MJ, Liede AC, Thompson LU, Wolever Th MS, Jenkins DJA. Nutritional attributes of flaxseed in healthy young adults. *Am J Clin Nutr* 1995;61:62-8
- A.O.A.C. Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemists. 17th edition. Washington DC: US Government Printing Office; 2000.
- IRAM Análisis sensorial. Guía general para la selección, entrenamiento y seguimiento de los evaluadores. Parte 1: Evaluadores seleccionados. Instituto Argentino de Normalización y Certificación. 1996.
- ISO. Sensory analysis - General guidance for the selection, training and monitoring of assessors - Part 1: Selected assessors. Standard (1st ed) - International Organization for Standardization. 1993.
- Hough G, Garitta L, Sanchez R. Determination of consumer acceptance limits to sensory defects using survival analysis. *Food Qual Prefer*. 2004;15:729-34.
- FAO. Report of a Joint FAO/WHO/UNU Expert Consultation. Human Energy Requirements. *Food and Nutrition Technical Report Series*. FAO, 2004.
- Morris MC, Evans DA, Bienias JL, Tangney CC, Bennett DA, Wilson RS, et al. Consumption of Fish and n-3 Fatty Acids and Risk of Incident Alzheimer Disease. *Arch Neurol*. 2003;60:940-6.
- Ferreira da Cunha D, Freire de Carvalho da Cunha S, Del Lama Unamuno R, Vannucci H. Serum levels assessment of vitamin A, E, C, B2 and carotenoids in malnourished and non-malnourished hospitalized elderly patients. *Clin Nutr*. 2001;20(2):167-70.
- González-Gross M, Marcos A, Pietrzik K. Nutrition and cognitive impairment in the elderly. *Br J Nutr*. 2001;86:313-21.
- Tiemeier H, Ruud van Tuijl H, Hofman A, Kiliaan AJ, Breteler MMB. Plasma fatty acid composition and depression are associated in the elderly: the Rotterdam Study. *Am J Clin Nutr*. 2003;78:40-6.
- Freund-Levi Y, Eriksdotter-Jöhagen M, Cederholm T, Basun H, Faxälv-Ingvar G, Garlind A, et al. ω -3 Fatty Acid Treatment in 174 Patients With Mild to Moderate Alzheimer Disease: Omega D Study. *Arch Neurol*. 2006;63:1402-8.

32. Féart C, Peuchant E, Letenneur L, Samieri C, Montagnier D, Fourrier-Reglat A, et al. Plasma eicosapentaenoic acid is inversely associated with severity of depressive symptomatology in the elderly: data from the Bordeaux sample of the Three-City Study. *Am J Clin Nutr.* 2008;87:1156-62.
33. Standing Committee on the Scientific Evaluation of Dietary Reference Intakes Food and Nutrition Board & Institute of Medicine, National Academy of Sciences. Dietary Reference Intakes for Vitamin A, Vitamin K, Arsenic, Boron, Chromium, Copper, Iodine, Iron, Molybdenum, Nickel, Silicon, Vanadium and Zinc. Washington DC: National Academy Press, 2001.
34. Human Vitamin and Mineral Requirements, WHO & FAO, Vitamins hydro-solubles and liposolubles Calcium, Magnesium, Iodide, Iron, Selenium, Zinc. Antioxidants. Roma 2002
35. Faci M, Navia B, Perea Sánchez JM, Robles Agudo F, López Sobater AM, Ortega Anta RM. Hábitos alimentarios de un colectivo de ancianos no institucionalizados. Diferencias en función de su estado afectivo. *Rev Esp Nutr Comunitaria.* 2003;9:34-8.
36. Vellas B, Guigoz Y, Garry PJ, Nourhashemi F, Bannahum D, Lauque S, Al-barede JL. The Mini Nutritional Assessment (MNA) and Its Use in Grading the Nutritional State of Elderly Patients. *Nutrition.* 1999 Feb;15(2):116-22.
37. WHO. *Keep fit for life: meeting the nutritional needs of older persons. Meeting the nutritional needs of older persons.* Geneva: World Health Organization, 2002.
38. Ross AC, Taylor CL, Yaktine AL, Del Valle HB (eds); Committee to Review Dietary Reference Intakes for Vitamin D and Calcium; Institute of Medicine. *Dietary Reference Intakes for Calcium and Vitamin D.* Washington DC: National Academy Press, 2011.
39. Pellegrino N, Giacchino MS, Dupraz H, Rodriguez V, Ferreyra V, Apro N, et al. Formulación y diseño de alimentos para tercera edad. *Actualización en Nutrición.* 2012;13(1):21-8.
40. Stone H, Sidel JL. *Quantitative Descriptive Analysis (The QDA method), Sensory Evaluation Practices,* 3rd Ed. San Diego, CA: Elsevier Academic Press, 2004;215-35.