

DISEÑO Y DESARROLLO DE UNA BARRA ENERGÉTICA PARA DEPORTISTAS DE TRIATLÓN.

DESIGN AND DEVELOPMENT OF AN ENERGY BAR FOR TRIATHLON ATHLETES.

CONCEPÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE UMA BARRA ENERGETICA PARA ATLETAS DE TRIATHLON.

Inés Arruti

María Belén Fernández

Rosana Martínez

*Departamento de Nutrición, Facultad de Enfermería y
Tecnologías de la Salud, Universidad Católica del Uruguay.
Montevideo, Uruguay.*

inesarruti@hotmail.com

Recibido: 11/04/2014

Aceptado: 22/05/2015

RESUMEN

Se propone la elaboración de una barra energética a base de carbohidratos y un importante aporte proteico. Se elaboraron 4 formulaciones que fueron sometidas a la opinión de triatletas de Uruguay, para determinar el grado de satisfacción de cada una de ellas y escoger la más aceptada. La formulación escogida fue el sabor original con dátiles, que se sometió a análisis sensoriales con panelistas entrenados, obteniéndose 201 kcal por barra de 50 g con un aporte de 71% de carbohidratos, 17% de proteínas, 12% de lípidos y 2gs. de fibra, con un costo de \$35 (U\$1,5). La fórmula final obtuvo una muy buena aceptación.

Palabras clave: Deportes, Cereales, Diseño.

ABSTRACT

In this article we propose the elaboration of an energetic bar based on carbohydrates and an important protein intake. Four formulas were created and tested by Uruguayan triathletes to determine the degree of satisfaction and to choose the most favored one. The chosen formula was the date flavored one, that was tested in a sensorial analysis by trained panelists, containing 201 calories per 50 g bar, 71% carbohydrates, 17% proteins, 12% lipids and 2% fiber, and costing \$35 Uruguayan pesos (1,5 US dollars). The final formula was very well accepted.

Keywords: Sports, Cereals, Design.

RESUMO

A proposta é a elaboração de uma barra energética à base de carbohidratos, com importante provisão proteica. Foram elaboradas quatro formulações, que se submeteram à opinião de triatletas do Uruguai para determinar o grau de satisfação com cada uma delas e escolher a mais aceita. A formulação escolhida foi o sabor original com tâmaras, que se submeteu a análise

sensoriais de participantes treinados; conseguiu-se 201 kcal por barra de 50 g, com fornecimento de 71% de carbohidratos, 17% de proteínas, 12% de lípidos e 2 g de fibra, com custo de \$35 (USD 1,5). A fórmula final teve muito boa aceitação.

Palavras-chave: Esportes, Cereais, Desenho.

INTRODUCCIÓN

La temática a abordar es el diseño y desarrollo de una barra energética para deportistas con el objetivo de brindar un importante aporte de energía y a su vez retrasar la fatiga durante la competencia, como también mejorar la reposición de nutrientes una vez finalizada la actividad. Se procuró que la misma sea accesible económicamente, ya que las barras similares que se encuentran en el mercado son de elevado costo. Asimismo, se puso especial énfasis en relacionar el tema planteado con los requerimientos nutricionales particulares que presenta esta población, así como también con la oferta de productos similares existentes en el mercado nacional y su valor nutricional (1-5).

La realización de este trabajo se fundamenta desde la óptica de la nutrición aplicada al deporte con aportes de la Ingeniería de Alimentos. En los últimos años se ha dado énfasis al diseño de diferentes productos, y particularmente alimentos. Cuando éstos se diseñan, lo fundamental es tener en cuenta que van dirigidos a seres humanos y, en consecuencia, deben satisfacer las expectativas de sus consumidores y su accesibilidad económica, sin olvidar su valor nutricional. Un producto alimenticio diseñado inadecuadamente puede dañar la imagen de una empresa alimentaria o impedir su crecimiento, en particular si coloca en el mercado productos no inocuos o cuya estabilidad no sea la esperada por los consumidores.

En este trabajo se planteó como objetivo general diseñar y desarrollar una barra energética a base de cereales para un grupo de deportistas de triatlón de Uruguay. Junto con esto, se realizó una investigación de mercado de barras energéticas para un grupo de deportistas uruguayos. Para esto, se diseñaron tres fórmulas experimentales tomando como base la mezcla

seleccionada en el análisis de preferencia de la investigación de mercado. Se quiso obtener una distribución de macronutrientes que se aproxime a un 70% de hidratos de carbono, 20% de proteínas y 10% de lípidos. También se llevaron a cabo análisis sensoriales con panelistas entrenados y consumidores frecuentes. Y, por último, se calculó el costo de producción, venta al público y se diseñó el envase del producto (4-11).

METODOLOGÍA

El diseño y desarrollo de la barra energética comenzó a través de la planificación, revisión, verificación y validación del producto en todo el proceso (10,11). Se realizó una investigación de mercado, en la que se determinó las características de la población que las consume, aspectos de valor agregado y calidad del producto. Para llevar a cabo dicha investigación se realizaron las siguientes actividades: método de encuesta diseñada para deportistas consumidores frecuentes de barras energéticas. Con un "n" de 102, se realizó la encuesta a diferentes grupos de deportistas: 11 jugadores de fútbol de la Institución Atlética Sudamérica (IASA), 10 deportistas de carreras aventura que asisten al gimnasio Colón, 19 triatletas que asisten al gimnasio Perfil, y 30 atletas que participaron del triatlón olímpico de Punta del Este el 17 de marzo del 2013, 18 participantes del campeonato nacional de duatlón realizado en San José el 9 de junio del 2013 y 14 atletas participantes del duatlón de Parque del Plata que se llevó a cabo el 20 de julio del 2013, con un total de 102 sujetos. Todos tenían como única condición para participar de la encuesta ser deportistas, mayores de edad y consumidores frecuentes de barras energéticas. La encuesta fue realizada en todas las ocasiones por las autoras de este trabajo, a excepción de los jugadores de fútbol donde los formularios fueron auto administrados. Se les explicó el cometido de dicha encuesta y se fueron leyendo una a una las preguntas con las respectivas opciones las cuales los encuestados iban contestando. A modo de complementar la investigación de mercado se diseñaron 4 recetas básicas de diferentes sabores, dígame: manzana (F1), banana (F2), manteca de maní con chocolate (F3) y original con dátiles (F4). En todas, el cereal empleado fue la avena, y fueron enriquecidas con Whey Proteín® y claras de huevos como aporte proteico. Se hizo una degustación en un evento deportivo de carrera aventura en la ciudad de Parque del Plata con posterior encuesta de preferencia a 100 deportistas. Los resultados de la encuesta fueron validados por estadística con el empleo del programa informático INFOSTAT versión 2010, realizándose un análisis de las proporciones ya que se trataba de una muestra de conveniencia (10-13).

Se determinó el perfil de la población objetivo, así como el posicionamiento del alimento en el mercado. Para la estimación del nivel socioeconómico se asociaron: el hecho del triatlón ser un deporte que requiere instrumentos de elevado costo, los barrios en que viven los deportistas y nivel educativo con los estudios realizados por el Departamento de Sociología de la Facultad de Ciencias Sociales de la Universidad de la República. Teniendo en cuenta: sondeo de mercado, cliente encubierto (Mystery Shopping) y la observación de los recursos publicita-

rios. Con los datos obtenidos se realizó el diseño conceptual y brief del producto (10-13). Asimismo, se realizaron cuatro formulaciones de barras energéticas empleando los sabores que formaban parte de uno de los ítems de la encuesta diseñada en el estudio de mercado, considerando las características más relevantes de los sustratos energéticos más apropiados para el deporte en cuestión. Con dichas formulaciones se realizó un análisis de preferencia con consumidores frecuentes en el duatlón de Parque del Plata. La fórmula más aceptada fue tomada como base para el posterior desarrollo del nuevo producto.

El análisis sensorial de comparación se realizó una vez seleccionada la receta básica comenzando a reformularla con el fin de cumplir las metas establecidas en cuanto a macronutrientes. A la par de los ajustes de fórmulas se hicieron diversos ensayos experimentales analizados por las autoras. Una vez conformes con el resultado se realizó un análisis sensorial de comparación. Para éste se realizó un reclutamiento y entrenamiento de panelistas, seleccionándose 14 individuos que tuvieran como característica común realizar tareas relacionadas al área alimentaria y estar dispuestos a participar del proyecto (13, 14). Finalmente se llevó a cabo un ensayo triangular para realizar los ajustes correspondientes con el objetivo de identificar posibles mejoras estéticas, defectos en el olor o sabor, así como la textura inadecuada que perjudique su consumo. Dicho ensayo se realizó en las mismas instalaciones y condiciones que el ensayo sensorial (13-15).

Una vez seleccionada la fórmula se determinó y diseñó el envase considerando los ingredientes seleccionados y su interacción con el mismo. A su vez, se diseñó el rotulado nutricional basado en el Reglamento Bromatológico Nacional (16-19). Para la estimación de la vida útil se elaboraron y empaquetaron 10 barras de cereales, fueron mantenidas a temperatura ambiente. Cada una semana se abría una barra para determinar cambios organolépticos a nivel sensorial. A nivel industrial se realizarían ensayos químicos y microbiológicos para determinar vida útil del producto (13, 14). Culminado el proceso de diseño y desarrollo se realizó una degustación en los gimnasios donde se llevaron a cabo parte de las encuestas de la investigación de mercado. Junto con el producto se suministraron formularios a 40 deportistas de triatlón donde los encuestados que estuvieran dispuestos a participar señalaron el grado de aceptación del producto (13, 14). Para la elección de los colores del envase de la barra energética se tomaron como referencia estudios recientes de marketing profesional que demuestran que los colores de los envases pueden jugar un rol fundamental en la decisión de compra de los consumidores (19).

RESULTADOS Y ANÁLISIS

Los resultados de la encuesta de opinión aplicadas a 102 individuos, arrojan que el rango de edad se situó entre 20 a 40 años, y la distribución por sexo fue de 82% masculino y 18% femenino. En lo que respecta a las características y al acceso intrínsecas de las barras, la preferencia fue el tamaño mediano, sabor original y tendencia hacia la crujiente. La estimación del nivel

socioeconómico de la población objetivo es medio-alto a alto. Se prevé que la marca que será la mayor competencia es Sylab, cuyo punto de venta más fuerte se encuentra en las farmacias. La frecuencia de mayor consumo es semanal, con un factor determinante de compra basado en la lista de ingredientes.

Los resultados según la encuesta de preferencia fueron: manzana (F1) 17 individuos, banana (F2) 8 individuos, manteca de maní y chocolate (F3) 14 individuos y sabor original con dátiles (F4) 61 individuos. De los 100 encuestados, el 61% prefirió la fórmula F4, el 17% optó por la F1, el 14% se inclinó por la F3 mientras que el 8% por la F4. La F4, es la receta de sabor original, por lo que se tomó ésta como base para el desarrollo de la fórmula final. La consistencia de la barra no era crujiente, por lo que se agregó ingredientes como hojuelas de maíz y copos de arroz para lograr mejor consistencia en base a los resultados de la encuesta de opinión.

Para el análisis estadístico del ensayo sensorial se realizó un análisis de varianza sobre el producto. Mediante el programa informático INFOSTAT se aplicó el Test de Tukey, una prueba de comparación múltiple de medias, dónde se plantean dos posibles hipótesis: Hipótesis nula (Ho), no hay efecto de las muestras sobre el tratamiento (dígase textura, aspecto visual, consistencia, dulzor y humedad); Hipótesis alterna (Ha), al me-

nos una muestra tiene un efecto directo sobre el tratamiento. Se obtuvo como resultado una muestra que alcanzó la mayor aceptación en todos los puntos menos en la consistencia, por lo que el ensayo triangular trabajará este aspecto de la misma, tomando dicha muestra y reformulándola en tres posibles nuevas mezclas para alcanzar la mejor consistencia posible. Para el análisis de los resultados del ensayo triangular se empleó la prueba de Friedman. Por último, para la determinación de la fórmula final se encuestaron 40 triatletas que manifestaron el grado de aceptación al producto de la siguiente manera: 62% "me gusta mucho", el 35% declaró que "le gusta", mientras que el 3% optó por "no me gusta".

Descripción del producto, del proceso y uso al que se destina: barra de cereales para deportistas con elevado aporte de hidratos de carbono así como de proteínas especialmente diseñada para que sus nutrientes estén rápidamente disponibles para ser absorbidos y aprovechados durante la competencia a modo de optimizar el rendimiento.

La fórmula general de la fabricación de la barra energética fue la siguiente cada 100 gramos: 19% de avena arrollada, 8% de hojuelas de maíz, 2% de arroz inflado, 9% de leche en polvo descremada, 26% de jarabe de glucosa, 6% Whey Proteín® vainilla.

FICHA TÉCNICA				
		Nombre de la preparación: Barra de cereales energética		
Total obtenido: 64,4g		Nº de porciones: 1	Tamaño de la porción: 50g	
Tiempo total de elaboración: 20 minutos		Tiempo de cocción: 15 minutos		
Temperatura de cocción: 180°C		Temperatura interna: < 100°C		
Ingrediente básico:	Función	Otros ingredientes:	Función:	
Avena	sabor, consistencia	Arroz inflado	Textura	
Hojuelas de maíz	consistencia	Proteína aislada		
Leche en polvo descr.	textura	Jugo de naranja	Humedad, sabor, acidez.	
Claras de huevo	aglutinante	Canela	Sabor, aroma	
Dátiles	Húmedad, sabor, aglutinante	Isomalta	Color, Aglutinante.	
Jarabe de glucosa	Agglutinante, dulzor, textura			
Especificaciones:		Especificaciones:		
PROCEDIMIENTO	PESOS Y MEDIDAS	INGREDIENTES	%	EQUIPO TOTAL
Procesar	7,5g	Dátiles	12%	Procesadora
	4,5g	Clara de huevo	7%	Espátula
Mezclar	17g	Jarabe de glucosa	26%	
	3,1g	Jugo de naranja	5%	
	12,5g	Avena arrollada	19%	Mezcladora
	5g	Hojuelas de maíz	8%	
	1g	Arroz inflado	2%	
	4g	Whey protein	6%	
	0,8g	Clara en polvo	1%	
	3g	Isomalta	5%	
	6g	Leche descr. En	9%	
	c/n	Canela		
Verter y unir mezclas anteriores				Recipiente
Verter en chapa aceitada				Chapas de horno
Prensar y cocinar.				Prensa
Desmoldar y cortar.				Moldes cortantes
Servicio:	Servir a temperatura ambiente (25°C)			
Variaciones:	No			
Sustituciones:	No			
Cualidades sensoriales:	Consistencia firme, humedad intermedia, sabor suave			
	HC (%)	Prot (%)	Lip (%)	
		71%	17%	12%
Valor calórico por barra: 201 kcal				

En cuanto a las especificaciones del producto, el nombre será Barra de cereales Power Mix. En el caso de ser lanzado al mercado se debe indicar el código interno que llevará el producto para poder seguir su trazabilidad. Formato/Peso Bruto y Peso Neto; Forma rectangular de 15 x 4,5cm, gramaje de 50g., cuyos ingredientes serán: avena laminada, hojuelas de maíz, arroz inflado, leche en polvo descremada, jarabe de glucosa, Whey Protein® (lactosuero concentrado, caseinato de calcio, dextrosa, sabor vainilla), clara de huevo en polvo, clara de huevo líquida, dátiles, jugo de naranja, isomalta. Con respecto al uso esperado y grupos vulnerables, la barra energética de cereales está destinada a deportistas de triatlón y otros deportes de alto rendimiento, no es recomendada para personas con diabetes y personas con obesidad. En cuanto a las características organolépticas la barra es de sabor original con dátiles, textura crujiente, color caramelo, y olor avainillado, siendo un alimento hipercalórico con densidad energética 4,02 kcal/g.

El almacenamiento de este producto se realizará a temperatura ambiente (25º C), se transportará en envase secundario de cajas de cartón corrugado de primer uso, mientras que el envase primario será de polipropileno metálico biorientado en rojo, negro y metalizado con el lema Energía instantánea, destacando el no uso de aditivos. Tendrá una imagen ilustrativa del producto y de dátiles, y una leyenda remarcando el contenido de hidratos de carbono y el agregado de Whey Protein®. El envase secundario será rectangular de 15 cm x 4,5 cm, con una altura de 2 cm. La imagen representativa del producto destacando nuevamente los dátiles y su nombre del producto.

El costo por lote de 10 barras será de 100 pesos Uruguayos (4,3 dólares americanos) o 10 pesos uruguayos (0,43 dólares americanos) por unidad, mientras que el costo de insumos será del 10% y 15% de costos de envase. Así, el costo de la barra será 13 pesos uruguayos (0,56 dólares americanos). La utilidad será del 200% (impuestos incluidos), mientras que el precio tentativo de venta a proveedores será de 26 pesos uruguayos (1,1 dólares americanos). Finalmente, el precio tentativo de venta al público será de 35 pesos uruguayos (1,5 dólares americanos).

Tabla 1: ROTULADO NUTRICIONAL

INFORMACION NUTRICIONAL		
Porción 50g (1 unidad)		
	Cantidad por Porción	% VD (*)
Valor energético	201 Kcal=840 KJ	
Carbohidratos	37 g	7%
Proteínas	8,5 g	2%
Grasas totales	2,8 g	1%
Fibra alimentaria	2 g	8%
Sodio	92 mg	4%
"No aporta cantidades significativas de grasas saturadas y grasas trans".		

(*) Valores Diarios con base a una dieta de 2000Kcal u 8400Kj. Sus valores diarios pueden ser mayores o menores dependiendo de sus necesidades energéticas.

CONCLUSIONES

La barra de cereales elaborada logró cumplir con las expectativas organolépticas y necesidades nutricionales del grupo de deportistas objetivo. Se logró obtener la formulación de una barra energética, de alta densidad calórica: 201 kcal, a base de cereales. El producto final presenta un mayor aporte de carbohidratos y proteínas así como un menor aporte de lípidos que sus similares en el mercado. La formulación final de la barra energética fue bien aceptada por parte de los deportistas que realizaron la degustación y prueba de preferencia final. La combinación de los cereales con los dátiles proporciona un alimento de alto valor nutricional y de adecuadas propiedades funcionales. Se logró establecer un costo de 35 pesos uruguayos (1,5 dólares americanos), lo que la hace competitiva en el mercado. El diseño del envase estuvo acorde a las propiedades del alimento evitando posibles interacciones entre los mismos y presentando el rotulado nutricional correspondiente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Burke L. Nutrición en el deporte. Madrid: Médica Panamericana; 2011.
- Ibañez J, Gómez Vides C. Guía de alimentación y deporte. Centro de Estudios, Investigación y Medicina del deporte. Navarra: Universidad de Navarra; 2010.
- Peniche C, Boullosa B. Nutrición aplicada al deporte. México DF: Mc Graw Hill; 2011.
- Asker E, Jeukendrup R. Nutritional consideration in triathlon. Sports Med. [Internet]. 2005 [citado 20 Nov 2012]; 35 (2): 163-181. Disponible en: <http://www.janainaportoalegre.com.br/wp-content/uploads/2014/08/2-Considera%C3%A7%C3%B5es-nutricionais-no-triathlon.pdf>
- Hawley J, Schabort EJ, Noakes TD. Carbohydrate loading and exercise performance: an update. Sports Med. [Internet]. 1997 Ago [citado 23 Nov 2012]; 24 (2): 73-81. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9291549>
- Roberts O. Manual completo de triatlón. Barcelona: Hispano Europea; 2012.
- Torres García A, San Alvaro B. Dieta de triatletas en período pretemporada y precompetitivo. Madrid: Departamento de rendimiento humano del INEF, Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte. [Internet]. s.f. [citado 25 Nov 2012]. Disponible en: <http://www.eweb.unex.es/eweb/cienciadeporte/congreso/04%20val/pdf/c49.pdf>
- Bearden M, Bunce L. Energy supplements and foods in sports: when to use what. Am J. Sports Med. 2003; 5: 30 – 33.
- Kerksick C, Harvey T, Stout J, Campbell B, Wilborn C, Kreider R, et al. International society of sports nutrition position stand: nutrient timing. J Int Soc Sports Nutr. [Internet]. 2008 [citado 02 Dic 2012]; 5:18 [aprox. 1 p.]. Disponible en: <http://www.jissn.com/content/5/1/>
- Diseño y desarrollo de alimentos. Conferencia; 2012 nov. Montevideo: Instituto Uruguayo de Normas Técnicas; 2012.

11. Alexander AG. Manual para documentar sistemas de calidad. México DF: Prentice Hispanoamericana; 1999.
12. Reglamento Bromatológico Nacional. Decreto nº 315/994. Ministerio de Salud Pública Uruguay. Montevideo: IMPO; 2010. (5 -7-1994).
13. Ramos Díaz, MF. Elaboración de una barra energética con aporte de quinoa (*Chenopodiumquinoa*) y amaranto (*Amaranthusspp*), para un grupo de deportistas aventura de la ciudad de Riobamba. [Tesis]. Riobamba: Universidad Nacional de Chimborazo; 2011. Disponible en: <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/123456789/146/1/FI-EAI-40A006.pdf>.
14. Watts BM, Ylimaki G, Jeffery LE, Elías LG. Métodos sensoriales básicos para la evaluación de alimentos. Ottawa: Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo; 1995.
15. Costel E. El análisis sensorial en el control y aseguramiento de la calidad de los alimentos: una posibilidad real. Digital. CSIC. [Internet]. [actualización 2015; citado 12 Dic 2012]. [aprox. 10 p.]. Disponible en: http://digital.csic.es/bitstream/10261/5729/1/IATA_AGROCSIC_Analisis.pdf.
16. Sistema de análisis y puntos críticos de control. Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la agricultura FAO. [Internet]. [actualización 2015; citado 13 Mar 2013]. [aprox. 4 p.]. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/005/y1579s/y1579s03.htm>.
17. Paine FA, Paine HY. Manual de envasado de alimentos. Madrid: Vicente; 1994.
18. Bustos S. Migración de los materiales en contacto con los alimentos: aspectos analíticos. Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición. [Internet]. 2013 [actualización 2015; citado Jun 2013]. Disponible en: http://www.aesan.mspsi.gob.es/AESAN/docs/docs/notas_prensa/6_Juana_BustosmI_Garcia_de_Castro.pdf.
19. Singh S. Impact of color on marketing. Management decision. [Internet]. 2006 [citado Jun 2013]; 44 (6): 783-789. Disponible en: <http://www.emeraldinsight.com/journals.htm?articleid=1558119&show=abstract>

ANEXO

Composición nutricional de la fórmula

Alimento	Cantidad (g)	HC(g)	Prot (g)	Lip (g)	Fibra (g)	Sodio (mg)	G.saturadas (g)
Avena	125g	70	16,2	9,8	13,7	8,7	1,8
Hojuelas maíz	50g	40,5	4	0,3	1,9	450	0
Arroz inflado	10g	8,6	0,63	0	0,1	60	0
Leche en polvo descremada	60g	26	15,6	15,6	0	264	0
Jarabe de glucosa	170g	135	3,4	0	0	8,5	0
Whey protein vainilla	40g	3	29,4	1,7	0	50	0
Claros huevo	45g	0	5,2	0	0	72	0
Clara polvo	8g	0	8	0	0	0	0
Dátiles	75g	50	1,8	0,4	5,3	2,2	0
Jugo naranja	31g	2,6	0,3	0	0	5,5	0
Isomalta	30g	30	0	0	0	0	0
	1227,5g						
TOTAL		365,7	84,53	27,8	21	920,9	1,8
ENERGIA		1426,8	338,12	250,2			
VCT= Kcal	2015,12						
%VCT		71%	17%	12%			

Fuente: datos extraídos de software NUTEC, rotulado nutricional de Whey protein, tabla de composición de alimentos de consumo habitual en España