

Revista Española de Nutrición Comunitaria

Spanish Journal of Community Nutrition



Órgano de expresión de la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria
Órgano de expresión del Grupo Latinoamericano de Nutrición Comunitaria

www.nutricioncomunitaria.org

Vol. 21 - Número 2 - Abril-Junio 2015

Edición y Administración
GRUPO AULA MÉDICA, S.L.

OFICINA
Isabel Colbrand, 10-12
Oficina 140 Planta 5.^a - 28050 Madrid
Tel.: 913 446 554 - Fax: 913 446 586
www.aulamedica.es

Dep. Legal: B-18798/95
ISSN (Versión papel): 1135-3074



www.aulamedica.es • www.libreriasaulamedica.com

© SOCIEDAD ESPAÑOLA DE NUTRICIÓN COMUNITARIA, 2015

© GRUPO AULA MÉDICA, 2015

Reservados todos los derechos de edición. Se prohíbe la reproducción o transmisión, total o parcial de los artículos contenidos en este número, ya sea por medio automático, de fotocopia o sistema de grabación, sin la autorización expresa de los editores.

Revista Española de Nutrición Comunitaria

Spanish Journal of Community Nutrition



ÓRGANO DE EXPRESIÓN DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA
DE NUTRICIÓN COMUNITARIA

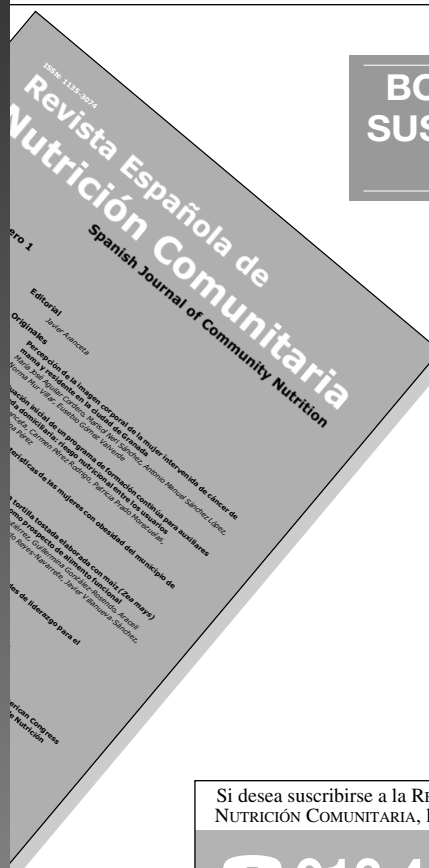
ÓRGANO DE EXPRESIÓN DEL GRUPO LATINOAMERICANO DE
NUTRICIÓN COMUNITARIA WWW.NUTRICIONCOMUNITARIA.ORG

Director: Javier Aranceta Bartrina

Esta publicación se encuentra incluida en EMBASE (Excerpta Medica), IBECs (Índice Bibliográfico en Ciencias de la Salud), IME (Índice Médico Español), Journal Citation Reports (Science Edition), Science Citation Index Expanded (SciSearch®), SIIC Data Bases, SCOPUS, MEDES y Dialnet.

PUBLICACIÓN TRIMESTRAL
4 números anuales

**BOLETIN DE
SUSCRIPCION
2015**



Si desea suscribirse a la REVISTA ESPAÑOLA DE
NUTRICIÓN COMUNITARIA, llame a este teléfono

913 446 554

Nombre y apellidos

Dirección n.º piso Teléf.

Población D. P. Provincia

CIF/DNI Fax email

Deseo suscribirme a la REVISTA ESPAÑOLA DE NUTRICIÓN COMUNITARIA (año 2015) al precio de:

☐ **Profesional 120 €***

☐ **Instituciones 160 €***

* Estos precios no incluyen IVA ni gastos de envío

Forma de pago: Cheque nominal adjunto ☐

Con cargo a mi tarjeta de crédito: VISA ☐ AMERICAN EXPRESS ☐

Número

Fecha de caducidad __/__/__

..... de de 2014

Atentamente, (firma del titular)

Envíe este cupón a:

GRUPO AULA MEDICA®, S.L., Isabel Colbrand,
10-12. Oficina 140 - Planta 5.ª - 28050 Madrid.
Tel.: 913 446 554. Para mayor comodidad, mándelo
por Fax 913 446 586.



También puede realizar su suscripción dirigiéndose a: suscripciones@grupoaulamedica.com

Para mayor comodidad, envíe el boletín de suscripción por FAX: 913 446 586

Revista Española de Nutrición Comunitaria

Spanish Journal of Community Nutrition

Vol. 21 - Number 2 - April-June 2015



Órgano de expresión de
la Sociedad Española
de Nutrición Comunitaria

Órgano de expresión del
Grupo Latinoamericano de
Nutrición Comunitaria
www.nutricioncomunitaria.org

Director
Javier Aranceta Bartrina

Editores Asociados
Lluís Serra Majem
Carmen Pérez Rodrigo

Redactor Jefe
Joan Quiles Izquierdo

Secretarios de Redacción
Victoria Arijá Val
Joan Fernández Ballart
Emilio Martínez de Vitoria
Rosa Ortega Anta
Amelia Rodríguez Martín
Gregorio Varela Moreiras
Lourdes Ribas Barba
Ana María López Sobaler
Josep A. Tur Marí

Indexada en
EMBASE/Excerpta Médica
IBECS (Índice Bibliográfico en Ciencias de la Salud)
IME (Índice Médico Español)
Journal Citation Reports/Science Edition
Science Citation Index Expanded (SciSearch®)
SIIC Data Bases
SCOPUS
MEDES
Dialnet

Summary

Editorial	1
<i>Javier Aranceta Bartrina</i>	
Originals	
Energy and nutrient intake in students of Carabobo University, Venezuela of Pérez City, Argentina	2
<i>Gustavo Oviedo Colón, Ana Arpaia Manfredi, Aysquel Galbán, Zuleida Fajardo, Ana Oviedo</i>	
Prevalence of malnutrition in elderly from two districts of Asturias	7
<i>Sara Díez González, Lidia Fernández Villa, Patricio Suárez Gil</i>	
Reviews	
Food selectivity in autism spectrum disorders: a systematic review	13
<i>Sara Siles Sánchez, Ana Lorente García, Olga Pineda López, José Cándido Fernández-Cao, Victoria Arijá Val</i>	
Effect of beetroot juice on blood pressure and exercise: a systematic review	20
<i>Joanna Gisbert Martí, Alba Mas Morales, Mercè Prat Bosch, Anna Vicente Cid, Marta Romeu Ferran</i>	
Tools for planning and measuring consumption in nutritional interventions: food fortification	30
<i>María Nieves García-Casal</i>	
Front of pack labeling as a Public Health and nutrition information source for consumers: a review	34
<i>Alejandra Espinosa Huerta, Javier Luna Carrasco, Francisco Javier Morán Rey</i>	
Open to readers	
José María Bengoa: Against Hunger and for knowledge diffusion	43
<i>María Nieves García-Casal</i>	
News	45
Books	48
Guidelines for authors	50

Director

Javier Aranceta Bartrina

Editores Asociados

Lluis Serra Majem
Carmen Pérez Rodrigo

Redactor Jefe

Joan Quiles Izquierdo

Consejo editorial

Victoria Arijá Val
Joan Fernández Ballart
Emilio Martínez de Vitoria
Rosa Ortega Anta
Amelia Rodríguez Martín
Gregorio Varela Moreiras
Lourdes Ribas Barba
Ana María López Sobaler
Josep A. Tur Marí

Junta Directiva de la SENC**Presidente:**

Carmen Pérez Rodrigo

Vicepresidentes:

Rosa M. Ortega Anta
Emilio Martínez de Vitoria

Secretario General:

Josep Antoni Tur Marí

Tesorera:

Gemma Salvador i Castell

Vocales:

Gregorio Varela Moreiras
Joan Quiles Izquierdo
Victoria Arijá Val
Mercé Vidal Ibáñez
María Lourdes de Torres Aured
Amelia Rodríguez Martín
Francisco Rivas García

Presidente Fundador:

José Mataix Verdú

Presidente de Honor:

Lluis Serra Majem

Presidente Comité Científico:

Javier Aranceta Bartrina

Comité de Expertos**Presidente: Lluis Serra Majem****Expertos**

Victoria Arijá (Reus, España)
José Ramón Banegas (Madrid, España)
Susana Bejarano (La Paz, Bolivia)
Josep Boatella (Barcelona, España)
Benjamín Caballero (Baltimore, EE.UU.)
Jesús Contreras (Barcelona, España)
Carlos H. Daza (Potomac, México)
Gerard Debry (Nancy, Francia)
Miguel Delgado (Jaén, España)
Herman L. Delgado (Guatemala, Guatemala)
Alfredo Entrala (Madrid, España)
Mª Cecilia Fernández (San José, Costa Rica)
Joaquín Fernández Crehuet-Navajas (Málaga, España)
Anna Ferro-Luzzi (Roma, Italia)
Marius Foz (Barcelona, España)
Silvia Franceschi (Aviano, Italia)
Flaminio Fidanza (Perugia, Italia) T*
Santiago Funes (México DF, México)
Pilar Galán (París, Francia)
Reina García Closas (Tenerife, España)
Isabel García Jalón (Pamplona, España)
Patricio Garrido (Barcelona, España)
Lydia Gorgojo (Madrid, España)
Santiago Grisolia (Valencia, España)
Arturo Hardisson (Tenerife, España)
Elisabet Helsing (Copenhague, Dinamarca. OMS)
Serge Hercbeg (París, Francia)
Manuel Hernández (La Habana, Cuba)
Arturo Jiménez Cruz (Tijuana, México)
Carlo La Vecchia (Milan, Italia)
Consuelo López Nomdedeu (Madrid, España)

Juan Llopis (Granada, España)
John Lupien (Massachusetts, EE.UU.)
Herlinda Madrigal (México DF, México)
Rocío Maldonado (Barcelona, España)
Francisco Mardones (Santiago, Chile)
Abel Mariné Font (Barcelona, España)
José Mª Martín Moreno (Madrid, España)
Endre Morava (Budapest, Hungría)
Mercedes Muñoz (Navarra, España)
Moisés Palma (Santiago, Chile)
Luis Peña Quintana (Las Palmas de GC-España)
Marcela Pérez (La Paz, Bolivia)
Andrés Petrasovits (Ottawa, Canadá)
Fernando Rodríguez Artalejo (Madrid, España)
Montserrat Rivero (Barcelona, España)
Joan Sabaté (Loma Linda, CA, EE.UU.)
Jordi Salas (Reus, España)
Gemma Salvador (Barcelona, España)
Ana Sastre (Madrid, España)
Jaume Serra (Barcelona, España)
Paloma Soria (Madrid, España)
Angela Sotelo (México DF, México)
Delia Soto (Chile)
Antonio Sierra (Tenerife, España)
Noel Solomons (Ciudad de Guatemala, Guatemala)
Ricardo Uauy (Santiago, Chile)
Wija van Staveren (Wageningen, Holanda)
Antonia Trichopoulou (Atenas, Grecia)
Ricardo Velázquez (México DF, México)
Jesús Vioque (Alicante, España)
Josef Vobecky (Montreal, Canadá)
Walter Willett (Boston, EE.UU.)

Coordinadores del Grupo Latinoamericano de Nutrición Comunitaria (GLANC)

Gemma Salvador i Castell
Emilio Martínez de Vitoria

Instituciones promotoras de la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria

Casa Santiveri, S. A.
Danone, S. A.

Editorial

En un momento de tránsito cuando aún recordamos las sesiones científicas del III Congreso Mundial de Nutrición y Salud Pública de Las Palmas de Gran Canaria, tenemos nuestro punto de vista en el próximo encuentro con la Nutrición Latinoamericana en el Congreso SLAN, que tendrá lugar en Punta Cana, República Dominicana, presidido por María Nieves García Casal. Sin duda, todo un reto que el capítulo venezolano afronta con gran esfuerzo y entusiasmo.

La SENC continúa con sus actividades de formación continua dirigidas a un amplio abanico de profesionales con interés en la nutrición y la salud pública. Las citas en esta ocasión serán a lo largo del mes de julio en el marco de los Cursos de Verano de la Universidad de Cádiz, los cursos de verano en El Escorial de la Universidad Complutense de Madrid y en la sede de Laredo de los Cursos de Verano de la Universidad de Cantabria.

Este número de la RENC tenemos el honor de compartir el tributo al Profesor José María Bengoa: Contra el hambre y a favor de la difusión del conocimiento, de la mano de María Nieves García Casal. También contamos con dos aportaciones sobre adecuación nutricional en dos grupos poblacionales de especial atención, los jóvenes y las personas mayores; dos enfoques interesantes. Dos revisiones sistemáticas sobre temas novedosos, como son la selectividad alimentaria en trastornos del espectro autista o el papel de la remolacha en la hipertensión arterial, además de una contribución con un enfoque práctico de gran utilidad en torno a las herramientas para planificar y medir el consumo en intervenciones nutricionales: fortificación de alimentos. Completa este número una revisión ilustrativa sobre el etiquetado frontal de productos de alimentación. Deseamos que sean de interés de nuestros lectores.

Javier Aranceta MD, PhD

Director

Revista Española de Nutrición Comunitaria

Original

Consumo de energía y nutrientes en estudiantes de la universidad de Carabobo, Venezuela

Gustavo Oviedo Colón¹, Ana Arpaia Manfredi², Aysquel Galbán³, Zuleida Fajardo⁴, Ana Oviedo⁵

¹Médico. Magister en Nutrición. Doctor en Ciencias Médicas. Instituto de Investigaciones en Nutrición (INVESNUT). Departamento de Salud Pública. Escuela de Medicina, Universidad de Carabobo. ²Lic. en Educación. Doctora en Educación. Departamento de Ciencias Pedagógicas. Facultad de Ciencias de la Educación. Universidad de Carabobo. ³Lic. en Nutrición y Dietética. Instituto de Investigaciones en Nutrición (INVESNUT). Universidad de Carabobo. ⁴Lic. en Nutrición y Dietética. Instituto de Investigaciones en Nutrición (INVESNUT). Universidad de Carabobo. ⁵Lic. en Educación. Dirección de Cultura. Universidad de Carabobo.

Resumen

Fundamentos: Los estudiantes universitarios tienen importantes modificaciones en su estilo de vida, que influyen en su hábito alimentario, trayendo consecuencias que pudieran afectar su salud. La investigación tiene como objetivo evaluar el consumo de energía y nutrientes y su relación con el tipo de carrera en estudiantes de la Universidad de Carabobo, Venezuela.

Método: Se trata de un estudio de tipo correlacional, no experimental, de campo y de corte transversal. La población está conformada por estudiantes de las carreras de Medicina, Ingeniería y Educación. Muestra de tipo no probabilística, de participación voluntaria, conformada por 370 alumnos, 112 en Medicina, 140 en Ingeniería y 118 en Educación. Se les aplicó un cuestionario de frecuencia de consumo y un registro de alimentación de 24 horas.

Resultados: El consumo de energía en calorías fue de 1.872 Kcal (1.697 Kcal en mujeres y 2.111 Kcal en hombres). La adecuación calórica fue mejor en la carrera de Ingeniería (90,7%) y Educación (84,5%), mientras que en Medicina de 78,23%; hubo alta adecuación para proteínas, vitamina C, hierro y zinc; baja adecuación de Calcio y Ácido Fólico, para todas las carreras. La fórmula calórica fue 16% para proteínas, 54% para carbohidratos y 30% para grasas.

Conclusiones: Se concluye que hubo un déficit importante en la ingesta y la adecuación calórica, con una buena adecuación de proteínas y de hierro, además de una baja adecuación de calcio y ácido fólico en todas las carreras. La fórmula calórica se adecúa a las recomendaciones nutricionales para la población venezolana.

Palabras clave: Estudiantes universitarios. Consumo. Energía. Nutrientes. Adecuación.

ENERGY AND NUTRIENT INTAKE IN STUDENTS OF CARABOBO UNIVERSITY, VENEZUELA

Abstract

Background: University students have significant changes in their lifestyle, influencing their food habits, bringing consequences that could affect their health. The research aims to assess the consumption of energy and nutrients and their relationship with the type of career in students from the University of Carabobo, Venezuela.

Methods: It is a study of correlation, non-experimental type, field and cross-sectional. The population is formed by students of medicine, engineering and education. Sample type not probabilistic, voluntary participation, comprised of 370 students, 112 in medicine, 140 in engineering and 118 in education. A Food Frequency Questionnaire was applied and a food record of 24-hour.

Results: The consumption of energy in calories was 1,872 Kcal (1,697 Kcal in women and in men 2,111 Kcal). The caloric adequacy was better in the career of engineering (90.7%) and education (84.5%), while in 78.23% medicine; there were high fitness for protein, vitamin C, iron and zinc; low fitness of calcium and folic acid, for all races. The calorie formula was 16% for proteins, 54% carbohydrates and 30% fat.

Conclusion: It is concluded that there was a major shortfall in intake and caloric adequacy, with a good adaptation of proteins and iron, as well as a low adequacy of calcium and folic acid in all races. The calorie formula fits the nutritional recommendations for the Venezuelan population.

Key words: University students. Consumption. Energy. Nutrient. Adequacy.

Correspondencia: Gustavo Oviedo Colón.
Instituto de Investigaciones en Nutrición.
Hospital Universitario Dr. Ángel Larralde.
Edo, Carabobo, Venezuela.
E-mail: goviedo@uc.edu.ve

Introducción

Durante los estudios universitarios la persona se encuentra en una etapa cargada de mucha ansiedad e inquietud, la cual unida al estrés, la imposibilidad de comer en casa, el consumo frecuente de comidas ricas en carbohidratos refinados y grasas saturadas, el sedentarismo, así como el grado de dificultad que significan los estudios de una carrera universitaria, contribuyen con un incremento progresivo de peso que lo llevarían al sobrepeso e incluso hasta la obesidad. En este período el estudiante asume la responsabilidad de su alimentación, y sus hábitos alimentarios cambian al insertarse en el mundo universitario, se trata de una etapa crítica para mantener o para el desarrollo de hábitos dietéticos, que tendrán una gran influencia en la futura salud del individuo^{1,2}.

Existen factores relacionados con la salud integral de las personas, estudios constatan que los hábitos alimentarios saludables y una actividad física regular parecen tener efectos positivos en varias funciones fisiológicas y vienen siendo apuntados como elementos fundamentales en la mejoría de la salud y calidad de vida de los individuos. Se sabe, también, que la práctica de ejercicios, aliada a una alimentación apropiada, puede reducir las pérdidas fisiológicas inducidas por enfermedades, mejorando las funciones músculo-esqueléticas y cardiovasculares³.

Reportes sobre la calidad de la dieta, sobrepeso y obesidad en estudiantes universitarios, indican que en los hombres, la calidad de vida fue significativamente menor en los sujetos con sobrepeso u obesidad en comparación con aquellos que presentaban normopeso⁴.

Las recomendaciones nutricionales del Instituto Nacional de Nutrición (INN) para Venezuela establecen una proporción de macronutrientes entre 50 a 60% de carbohidratos, 20 a 35% de lípidos y de 10 a 14% de proteínas⁵, sin embargo en los países desarrollados se han modificado estas proporciones, observándose un incremento en la ingesta de proteínas y lípidos con una disminución de los carbohidratos⁶. Estos cambios significan un mayor consumo de grasas saturadas que tendrían una gran influencia sobre los ácidos grasos circulantes en el torrente sanguíneo así como la mayor posibilidad de presentar incremento de la grasa corporal, que unido a la falta de actividad física incrementaría el riesgo de obesidad, dislipidemia, diabetes mellitus y enfermedad cardiovascular.

El Objetivo del presente estudio es evaluar el consumo de energía y nutrientes en estudiantes universitarios y determinar su adecuación tomando en cuenta el sexo y la carrera de estudio; así como también calcular la fórmula calórica del consumo de macronutrientes.

Material y métodos

Se trata de un estudio de tipo descriptivo y correlacional, determinándose la ingesta de energía, nutrientes y su adecuación calórica, para luego correlacionarlas con el tipo de carrera cursada. El diseño fue no experimental, de campo y de corte transversal^{7,8}; donde el investigador

no manipuló las variables y registró los hechos en un solo momento.

La población quedó conformada por los estudiantes de la carrera de Medicina (3° a 6° año), Ingeniería Industrial y Civil, Educación Mención Orientación y Educación Física de la Universidad de Carabobo, cursantes del 5° al 9° semestre, que suman un total de 4.819 estudiantes. El proceso de selección de la muestra fue de tipo no probabilística y de participación voluntaria, con una precisión de 5% y un nivel de confianza 95%; quedando conformada por 370 estudiantes, 112 en Medicina, 140 en Ingeniería, 118 en Educación, de ambos sexos, aparentemente sanos sin enfermedades tales como: insuficiencia renal, cáncer de todo tipo, enfermedades de tipo inmunológico, ni condiciones como el embarazo.

Se realizó una reunión informativa con los estudiantes de las distintas carreras, a cerca del proceso de la investigación, los beneficios y posibles perjuicios, para que voluntariamente participaran en el estudio.

Previo firma de consentimiento informado, a los estudiantes voluntarios se les interrogó la edad y sexo. Se les aplicó un recordatorio de alimentación de 24 horas y un cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos, para calcular la adecuación nutricional de calorías, macronutrientes (carbohidratos, lípidos y proteínas) y micronutrientes. Los alumnos fueron instruidos por una Licenciada en Nutrición y Dietética para rellenar correctamente el cuestionario, utilizando alimentos modelados y medidas caseras, anotando todos los alimentos consumidos, tanto fuera como dentro del hogar⁹.

La determinación del tamaño de la porción de los alimentos consumidos por los estudiantes se realizó con el uso de alimentos modelados, de los cuales se conocía previamente el peso de cada uno de ellos. Para la recomendación de energía, macronutrientes y micronutrientes, se utilizaron los valores de referencia de energía y nutrientes para la población Venezolana, publicadas por la Sociedad Latinoamericana de Nutrición en el año 2012; se consideró el porcentaje de la fórmula calórica total recomendado para la población en edad adulta, 11-14%, 20-30 % y 56-69 % para proteína, grasa y carbohidratos respectivamente⁵.

Para el manejo de datos se utilizó el programa SPSS versión 20. La información obtenida a través del recordatorio global se analizó por medio del programa Food Processor II, software específico para el trabajo en nutrición. Los resultados fueron expresados en tablas de frecuencias absolutas y relativas. Se realizó la prueba de Kolmogorov-Smirnov; T de Student para comparar valores de promedios en una muestra, ANOVA para varios grupos en las variables paramétricas y Coeficiente de Correlación de Pearson para buscar la relación entre las variables.

Resultados

En la tabla I, se observa que el consumo de calorías, carbohidratos, grasas, colesterol, fibra, ácido fólico, cal-

Tabla I

Consumo de energía y nutrientes en los estudiantes universitarios (n = 370). Universidad de Carabobo

Nutriente	Media	DS	IR
Energía (kcal)	1.872,32	459,34	*2.200
Proteínas (g)	74,29	24,13	63
Carbohidratos (g)	256,42	72,67	*< 330
Fibra (g)	13,97	7,88	*20
Grasa (g)	64,49	21,26	< 62
Colesterol (mg)	233,11	155,40	*< 300
Vit B12 (µg)	3,32	4,09	2,1
Vit C (mg)	85,12	82,69	73
Ac. Fólico (µg)	149,61	93,83	*400
Calcio (mg)	661,82	344,93	*1.042
Hierro (mg)	15,88	7,33	12
Sodio (mg)	1.486,46	870,64	*5.000
Zinc (mg)	10,67	4,20	9

Fuente: Recordatorio de 24 horas.

IR: Ingesta recomendada.

*Por debajo de las recomendaciones para Venezuela (SLAN 2012).

cio y sodio, estuvieron por debajo de las recomendaciones de energía y nutrientes para la población venezolana en la edad de referencia según la Sociedad Latinoamericana de Nutrición (SLAN)⁵. En el caso de las calorías el consumo promedio fue 1.872 kcal y lo recomendado es de 2.200 kcal. El consumo de proteínas fue de 74,29 g, valor que estuvo por encima de los requerimientos para la población venezolana (63 g/día)⁵.

En la tabla II, se observa que hubo un mayor consumo de calorías, carbohidratos, proteínas, grasas, colesterol y hierro en los hombres con respecto a las mujeres, con diferencias estadísticamente significativas. En el caso de las calorías hubo un consumo de 1.697 kcal en las mujeres y de 2.111 kcal en los hombres; sin embargo hubo déficit en el consumo de calorías y de la adecuación calórica para ambos sexos, de acuerdo a las recomendaciones de energía y nutrientes para la población venezolana⁵.

En la tabla III, se observa que el consumo de calorías, carbohidratos, grasas, fibra, folato, sodio y calcio estuvo por debajo de las recomendaciones de energía y nutrientes para la población venezolana⁵. Al comparar el consumo de energía en los estudiantes, éste fue mayor en los de Ingeniería (1.997 kcal), con respecto a Educación (1.860 kcal) y Medicina (1.717 kcal), con diferencias estadísticamente significativas.

En la tabla IV, se observa que la adecuación de calorías fue mejor en las carreras de Ingeniería (90,7%) y Educación (84,5%), mientras que en Medicina (78,23%) hubo alta adecuación para proteínas, vitamina C, hierro y zinc; baja adecuación de calcio y ácido fólico, para todas las carreras.

En la tabla V, se observa que en las tres carreras, así como en toda la muestra, hay una fórmula calórica muy similar en cada macronutriente, proteínas 16%, carbohi-

Tabla II

Comparación del consumo de energía y nutrientes en los estudiantes universitarios de acuerdo al Género (n = 370). Universidad de Carabobo

Nutriente	Género	Media	DS	P
Calorías (kcal)	Femenino	1697,69°	373,16	< 0,001*
	Masculino	2111,79°	473,00	
Proteínas (g)	Femenino	66,08	20,39	< 0,001*
	Masculino	85,62	24,96	
Carbohidratos (g)	Femenino	231,60°	60,59	< 0,001*
	Masculino	289,52°	76,68	
Grasa (g)	Femenino	59,47°	18,81	< 0,001*
	Masculino	72,76°	22,53	
Adecuación de energía (% IR)	Femenino	79,16°	18,66	0,335
	Masculino	77,08°	18,47	
Adecuación de proteínas (% IR)	Femenino	95,65	34,38	0,090
	Masculino	106,25	31,31	
Fibra (g)	Femenino	12,53°	7,41	< 0,001*
	Masculino	15,91°	8,19	
Colesterol (mg)	Femenino	214,28°	142,60	0,020**
	Masculino	255,19°	172,05	
Calcio (mg)	Femenino	634,04°	328,98	0,061
	Masculino	707,25°	366,54	
Hierro (mg)	Femenino	14,04°	5,03	< 0,001*
	Masculino	18,49	9,42	
Proteínas (% kcal)	Femenino	15,41	3,78	0,154
	Masculino	16,00	3,44	
Carbohidratos (% kcal)	Femenino	53,63	7,77	0,919
	Masculino	53,54	7,45	
Grasa (% kcal)	Femenino	30,94	6,87	0,517
	Masculino	30,44	6,80	

Fuente: Recordatorio de 24 horas.

IR: Ingesta recomendada.

T de Student * p < 0,01** p < 0,05 Significativo.

*Por debajo de las recomendaciones para Venezuela (SLAN 2012).

dratos 54% y grasas 30%, la cual está dentro de las recomendaciones nutricionales para la población venezolana, que indica 50 a 60% de carbohidratos y de 20 a 35% de grasas, pero ligeramente superior en cuanto a las proteínas, que recomienda de 10 a 14% de proteínas.

Discusión

En Venezuela la situación económica ha tenido un impacto sobre el consumo de energía y nutrientes en la población, presentándose una elevada inflación asociada con una marcada devaluación de la moneda, lo cual se refleja en la calidad de la alimentación de las personas. En la presente investigación el 57% de las personas evaluadas tenía un consumo por debajo de sus requerimientos, al comparar su ingesta calórica con las recomendaciones nutricionales para la población venezolana. Con una adecuación calórica en insuficiencia crítica (84%), similar a lo reportado por el INN de Venezuela en el año 2002, donde la adecuación energética



Tabla III
*Comparación del consumo de energía y nutrientes entre los estudiantes universitarios de acuerdo a la carrera (n = 370).
Universidad de Carabobo*

Nutriente	Medicina		Educación		Ingeniería		IR
	Media	DS	Media	DS	Media	DS	
Energía (kcal)	1.717,0**	494,0	1.860,9*	455,2	1.997,9	375,4	°2.200
Proteínas (g)	69,6	25,8	73,7	24,6	77,3	20,9	63
Carbohidratos (g)	230,2**	74,7	258,5**	74,2	273,4	61,1	°< 330
Fibra (g)	12,0**	8,2	14,4	7,8	15,0	7,2	°20
Grasa (g)	61,0**	22,6	62,3	19,4	70,8	20,5	< 62
Colesterol (mg)	216,0	142,4	244,0	169,9	228,1	151,3	°< 300
Vit B12(μg)	3,3	2,7	3,2	3,3	3,4	5,7	2,1
Vit C (mg)	86,7	86,3	90,2	79,2	77,4	82,7	73
Ac. Fólico (μg)	144,0*	106,9	152,5*	97,5	152,2*	71,9	°400
Calcio(mg)	678,0	356,6	641,0	335,5	667,6	344,7	°1.042
Hierro (mg)	13,7*	5,6	17,3	9,6	16,0	5,1	12
Sodio (mg)	1.476,2	971,5	1.340,8	711,1	1.667,8	896,5	°5.000
Zinc (mg)	9,6	4,0	10,9	4,3	11,5	3,9	9

Fuente: Recordatorio de 24 horas.

IR: ingesta recomendada.

ANOVA *p < 0,01; **p < 0,05 Significativo.

° Por debajo de las recomendaciones para Venezuela (SLAN 2012).

Tabla IV
*Adecuación de Energía y Nutrientes (% IR) en estudiantes
universitarios de acuerdo a la carrera (n = 370).
Universidad de Carabobo*

Adecuación (%)	Medicina (n = 112)	Educación (n = 118)	Ingeniería (n = 140)
Calorías°	78,23	84,5	90,70
Proteínas°°	109,98	115,54	122,80
Vitamina C°°	117,40	123,36	123,02
Acido Fólico°	36,01	38,14	38,07
Calcio°	65,19	61,95	64,68
Hierro°°	114,59	144,15	133,20
Zinc°°	106,73	121,53	127,41

Fuente: Recordatorio de 24 horas.

°Baja Adecuación.

°°Alta Adecuación.

era de 84%. Resultados que contrastan con los valores reportados por el INN para el año 2008, donde se reportó una adecuación energética de 118%¹⁰. Llama la atención que ésta disminución de la ingesta calórica fue a expensas de carbohidratos y grasas, hecho que pudiera ser considerado positivo en el análisis general de la población estudiada, a pesar de la reducción del consumo energético.

Sin embargo, es importante destacar que en investigaciones realizadas en Colombia en el año 2010, también se encontró un elevado grupo de estudiantes con déficit en el consumo de calorías (63,1%), hecho que coincide con los datos reportados en la Encuesta Nacio-

nal de la Situación Nutricional en Colombia, en la cual se halló un bajo consumo de calorías en el 63,7% de los individuos de todas las edades¹¹. Caso contrario se observa en países desarrollados de Europa, quienes reportan un consumo mayor a 2.000 calorías, con una adecuación cercana al 100%, mayor en hombres que en mujeres^{6,12,13}.

Con respecto a la adecuación proteica estuvo en 117%, lo cual significa que hubo un buen consumo de alimentos proteicos, característica que ha sido tradicional en Venezuela, donde la adecuación de este macronutriente ha superado el 100% durante varias décadas. Estos resultados coinciden con los datos reportados en investigaciones de otros países de América y de Europa^{6,11,12,14,15}.

La fórmula calórica se adecúa a las recomendaciones nutricionales para la población venezolana, con un valor de 54% para carbohidratos, 30% para las grasas y 16% para las proteínas, discretamente elevado en las proteínas. En el estudio realizado por el INN en la población Universitaria Venezolana entre 18 a 40 años, la fórmula fue de 60,6% para carbohidratos, 30,9% para grasas y 10,7% para proteínas¹¹. Valores que contrastan a los reportados para países Europeos, con 42-45% para carbohidratos, 40-42% para las grasas y 15-18% para las proteínas^{6,12,13}. Comparando estos datos con las recomendaciones, la mayoría de las dietas analizadas en estos países presentan una baja ingesta de carbohidratos y un exceso de grasas y proteínas.

Estudios realizados en Colombia sobre el perfil calórico de la dieta se aleja del recomendado, con un alto aporte de proteínas y especialmente de grasas, pero bajo en carbohidratos. Vargas et al.¹, apuntaron un perfil





Tabla V Fórmula Calórica ^a Promedio por nutriente consumido por los estudiantes universitarios (n = 370). Universidad de Carabobo				
Nutriente	Muestra Total (n = 370)	Medicina (n = 112)	Educación (n = 118)	Ingeniería (n = 140)
Proteínas (% kcal)	16	16	16	15
Carbohidratos (% kcal)	54	53	54	54
Grasa (% kcal)	30	31	30	31

Fuente: Recordatorio de 24 horas.

^aContribución porcentual a la ingesta de energía.

calórico de 14% de proteínas, 42% de lípidos y 46% de carbohidratos, mientras que en el estudio sobre el consumo y hábitos alimentarios de la población de Reus, el porcentaje de energía aportado por cada macronutriente en los grupos de edad coinciden con los de este estudio (20-24 años) de 16,5% y 16,9% de proteínas, 43,1% y 43,8% de lípidos y 40,4% y 41,3% de carbohidratos, en hombres y mujeres respectivamente¹¹.

Como era de esperarse los hombres tuvieron mayor consumo de energía y nutrientes con respecto a las mujeres, pero un porcentaje muy similar en los tres macronutrientes para ambos sexos. Además debe destacarse el hecho que el consumo de ácido fólico y calcio, están por debajo de las recomendaciones para las personas que se encuentran en edad reproductiva.

Los estudiantes de la carrera de Ingeniería tuvieron un mayor consumo de energía con respecto a las otras carreras, este hecho pudiera explicarse a un mayor número de personas del sexo masculino y por otra parte a que ellos realizan con mayor frecuencia actividad física.

Se concluye al evaluar el consumo de energía y nutrientes, que hubo un déficit importante en la ingesta y la adecuación calórica, con una buena adecuación de proteínas y de hierro, además de una baja adecuación de calcio y ácido fólico en todas las carreras. La fórmula calórica se adecúa a las recomendaciones nutricionales para la población venezolana, con un valor de 54% para carbohidratos, 30% para las grasas y 16% para las proteínas.

Referencias

- Vargas-Zárate M, Becerra-Bulla F, Prieto-Suárez E. Evaluación Antropométrica de Estudiantes Universitarios en Bogotá, Colombia. *Rev Salud Pública Bogotá* 2008; 10 (3): 433-42.
- Arroyo-Izaga M, Rocandio A, Ansotegui L, Pascual A, Salces B, Rebato O. Calidad de la dieta, sobrepeso y obesidad en estudiantes universitarios. *Nutr Hosp España* 2006; 21 (6): 673-9.
- Martins F, Castro M, Santana G, Oliveira L. Estado nutricional, medidas antropométricas, nivel socioeconómico y actividad física en universitarios brasileños. *Nutr Hosp* 2008; 23 (3): 234-41.
- Instituto Nacional de Nutrición. Sobrepeso y obesidad en Venezuela, prevalencia y factores condicionantes. Disponible en: URL: <http://www.inn.gob.ve/contenido.php?file=contenido/libros.php>. Consultado: 01/12/2014.
- Sociedad Latinoamericana de Nutrición. Valores de referencia de energía y nutrientes para la población venezolana 2012. *ALAN* 2013; 63 (4): 379-82.
- Martínez R, Veiga H, López A, Cobo J, Carbajal A. Evaluación del estado nutricional de un grupo de estudiantes universitarios mediante parámetros dietéticos y de composición corporal. *Nutr Hosp* 2005; 20 (3): 197-203.
- Arias F. El proyecto de investigación. Introducción a la metodología científica. Caracas. Editorial Episteme. 5ª Edición 2006; pp. 21-33.
- Hernández R, Fernández C, Baptista P. Metodología de la investigación. México. Editorial Mc Graw Hill Interamericana. 4ª Edición 2006; pp. 57-231.
- Martínez J, Portillo M. Nutrición y Estado Nutricional. Fundamentos de Nutrición y Dietética. España. Editorial Médica Panamericana. 2010, pp. 69-77.
- Instituto Nacional de Nutrición. Información Preliminar. Anuario del Sistema de Vigilancia. Alimentaria y Nutricional. Disponible en: URL: <http://www.inn.gob.ve/pdf/sisvan/anuario2007.pdf> Consultado: 10/01/2015.
- Vargas-Zárate M, Becerra-Bulla F, Prieto-Suárez E. Evaluación de la ingesta dietética en estudiantes universitarios. Bogotá, Colombia. *Rev Salud Pública* 2010; 12 (1): 116-25.
- Oliveras M, Nieto P, Agudo E, Martínez F, López H, López M. Evaluación nutricional de una población universitaria. *Nutr Hosp* 2006; 21: 179-83.
- Stefańska E, Ostrowska L, Sajewicz J. Assessment of dietary habits in students of the Medical University of Białystok with differentiated nutritional status. *Rocz Panstw Zakl Hig Polonia* 2011; 62 (2): 187-92.
- Mac Millan N. Valoración de hábitos de alimentación, actividad física y condición nutricional en estudiantes de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. *Rev Chil Nutr* 2007; 34 (4): 330-6.
- Moreno G, Moreno J, Gómez L. Hábitos y estilos de vida en estudiantes de segundo y noveno semestre de Medicina de la Universidad Tecnológica de Pereira. *Rev Med Risaralda Colombia* 2009; 15 (1): 3-13.



Original

Prevalencia de desnutrición en población anciana de dos barrios urbanos de Asturias

Sara Diez González¹, Lidia Fernández Villa², Patricio Suárez Gil³

¹Centro de Salud El Llano. Servicio de Salud del Principado de Asturias. Gijón. España. ²Centro de Salud Perchera. Servicio de Salud del Principado de Asturias. Gijón. España. ³Unidad de Investigación Área V. Hospital de Cabueñes. Servicio de Salud del Principado de Asturias. Gijón. España.

Resumen

Fundamento: Dado al aumento de personas mayores en nuestro país, consideramos oportuno estimar la prevalencia de desnutrición y su alto riesgo en población de 75 años o más no institucionalizada en dos barrios urbanos de Asturias. **Métodos:** Estudio descriptivo transversal. Se seleccionaron a 626 sujetos mediante muestreo aleatorio simple.

Variables: Edad, sexo, peso, talla, índice de masa corporal, soporte familiar, nivel cultural, nivel de dependencia, circunferencia del brazo y pantorrilla y estado nutricional a través del cuestionario Mini Nutritional Assessment (MNA). Análisis mediante inferencia Bayesiana.

Resultados: Se estudiaron a 445 sujetos. Edad media 81,8 años y 56,8% mujeres. La media posterior de la prevalencia de desnutrición fue del 3,1% (Intervalo de Credibilidad 95% (ICred: 1,8 a 4,9%)), siendo mayor en mujeres (4,6 vs 1,5%). La media posterior de la prevalencia de alto riesgo de desnutrición fue 13,8% (ICred: 11 a 17,4%), siendo mayor en mujeres (15,3 vs 12,4%). El nivel de dependencia mostró una fuerte asociación con la desnutrición (OR = 5,1 ICred: 2,5-12,2).

Conclusiones: La desnutrición y el alto riesgo de padecerla son un problema presente en la población mayor que vive en su domicilio. Debería considerarse la valoración sistemática tanto del estado nutricional como de la capacidad funcional en Atención Primaria.

Palabras clave: Desnutrición. Anciano. Atención Primaria de Salud. Evaluación nutricional. Inferencia Bayesiana.

PREVALENCE OF MALNUTRITION IN ELDERLY FROM TWO DISTRICTS OF ASTURIAS

Abstract

Background: Given the increase of elderly people in our country, we consider it appropriate to estimate the prevalence of malnutrition and high risk in non-institutionalized population aged 75 years and older in two urban districts of Asturias.

Methods: Cross-sectional study. 626 individuals were selected by simple random sampling. Variables: Age, gender, weight, height, body mass index, family support, cultural level, level of dependence, arm and calf circumference, and nutritional status by means of the Mini Nutritional Assessment (MNA). Data analysis was carried out through Bayesian inference.

Results: 445 individuals were studied. Mean age 81.8 years old and 56.8% were women. The posterior mean prevalence of malnutrition was 3.1% (Credible Interval 95% (Crl 1.8 to 4.9%)), higher in women (4.6 vs 1.5%). The posterior mean prevalence of high risk for malnutrition was 13.8% (Crl: 11 to 17.4%) being higher in women (15.3 vs 12.4%). The level of dependence showed a strong association with malnutrition (OR = 5.1 Crl: 2.5-12.2).

Conclusion: Malnutrition and high risk of suffering from it is a problem in elderly people living at home. Systematic assessment of nutritional status should be consider as well as functional capacity.

Key words: Malnutrition. Aged. Primary Health Care. Nutrition Assessment. Bayesian Inference.

Correspondencia: Sara Diez González.
C. S. El Llano.
Departamento de Salud Pública.
C/ Juan Alvargonzález, 95.
33209 (Gijón).
E-mail: jorge_molinas@yahoo.com.ar

Introducción

Las personas de 80 y más años representan el 5,2% de la población española y se estima que en el año 2050 representarán el 14,9%. Este envejecimiento de la población mayor tiene implicaciones que trascienden del ámbito estrictamente demográfico, como el aumento de personas mayores dependientes¹.

En los países desarrollados la población con mayor prevalencia de desnutrición son los ancianos², alcanzándose principalmente en el grupo de 75-80 años³.

La desnutrición sigue siendo un problema infradiagnosticado e infravalorado y actualmente es considerado uno de los principales síndromes geriátricos en la comunidad^{4,5}. Hay estudios⁶ que demuestran que una parte de esta población presenta desnutrición o alto riesgo de padecerla, lo que puede agravar la prevalencia de enfermedades crónicas o invalidantes e incrementar la atención socio-sanitaria en el domicilio y un mayor uso de los recursos de los sistemas de salud.

Puesto que el estado de malnutrición en ancianos es un importante predictor de morbilidad y mortalidad, la valoración nutricional es esencial para su correcta valoración integral, al igual que la de las actividades básicas de la vida diaria (ABVD)^{7,8}.

La intervención nutricional debe ser un componente básico entre las actividades de Atención Primaria (AP), especialmente en la prevención de malnutrición, con el fin de aumentar sus conocimientos y modificar sus actitudes en los aspectos relacionados con la alimentación para mejorar la salud nutricional y la calidad de vida, así como reducir el número de ingresos e institucionalizaciones y el gasto público para cubrir la demanda de asistencia sanitaria y social de este grupo etario^{4,5,9}.

Existen numerosas herramientas para detectar situaciones de desnutrición. De entre todas ellas, parece que el *Mini Nutritional Assessment* (MNA) es el cuestionario más adecuado para detectar situaciones de desnutrición en personas mayores (a partir de 65 años) en cualquier ámbito (hospitalario, residencia o ambulatorio)¹⁰.

El objetivo de este estudio fue estimar la prevalencia de desnutrición y de alto riesgo de padecerla en personas mayores o iguales de 75 años no institucionalizadas en dos barrios urbanos de Asturias.

Material y métodos

En el presente estudio, de diseño descriptivo transversal, los sujetos de estudio fueron personas mayores e iguales de 75 años a fecha 31 de Diciembre de 2012, de ambos sexos, no institucionalizadas, que disponen de tarjeta sanitaria adscritos a dos centros de salud (C.S) de Asturias (Las Vegas y Contrueces), que cubren los barrios del mismo nombre de las ciudades de Avilés y Gijón, respectivamente.

Se excluyó a las personas en situación terminal, hospitalizadas, institucionalizadas (incluidos los que acuden a centros de día) y con soporte de nutrición enteral.

Se realizó un cribado nutricional y una valoración nutricional que incluía parámetros antropométricos para lo cual se determinó el peso (kg), la talla (m), el índice de masa corporal (IMC) (kg/m²), la circunferencia braquial (cm) y la circunferencia de la pantorrilla (cm). En los individuos inmovilizados, en los que no se pudo pesar y tallar, estas variables se obtuvieron mediante fórmulas indirectas. El peso fue estimado mediante la ecuación de Chumlea¹¹ y la talla se estimó utilizando la edad y la altura talón-rodilla¹².

También se tuvieron en cuenta las siguientes variables: edad, sexo, soporte familiar, nivel cultural, nivel de dependencia y centro de salud.

Según la población mayor o igual de 75 años no institucionalizada de cada centro de salud (1.513 en Contrueces y 931 en Las Vegas), se predeterminó un tamaño muestral independiente para cada centro, asumiendo una confianza del 95% y una precisión del 4,5%, obteniendo 250 personas para cada uno de ellos. Con una previsión de pérdidas del 20% fijamos un tamaño muestral de 313 para cada C.S.

Los cálculos y la extracción de la muestra se llevaron a cabo con Epidat 4.0.

Antes de realizar las entrevistas se revisaron todas las preguntas y escalas entre 2 enfermeras para utilizar los mismos criterios y formular las preguntas de la misma manera para evitar al máximo los posibles sesgos de recogida de información.

Cuestionario de cribado nutricional: El test MNA es un instrumento que comprende medidas sencillas y preguntas rápidas que engloban medidas antropométricas (peso, talla y pérdida de peso), preguntas relativas al número de comidas, ingesta de alimentos y líquidos y autonomía durante las comidas, evaluación global sobre el estilo de vida, medicación y movilidad, y una evaluación subjetiva sobre la auto percepción de salud y nutrición¹³.

El MNA consta de 18 ítems y presenta una puntuación máxima de 30 puntos, permitiendo diferenciar a las personas con un estado nutricional adecuado (> 23,5 puntos) de los que presentan un estado nutricional deficiente¹⁴ (< 17 puntos), mientras que los valores intermedios representan a los pacientes con riesgo nutricional⁶. La limitación que tiene es que no establece diferencias entre los pacientes con un estado nutricional normal y aquellos que padecen malnutrición por exceso (sobrepeso u obesidad)⁵.

Cuestionario de valoración funcional: Para monitorizar el nivel de dependencia empleamos el Índice de Katz, también llamado índice de las ABVD, ya que valora de manera sencilla y rápida 6 funciones básicas en términos de dependencia o independencia siguiendo un orden jerárquico y lógico. El profesional sanitario puede evaluar en base a la observación del paciente o mediante interrogación al mismo, a sus familiares o cuidadores¹⁵.

Análisis estadístico: El análisis estadístico se llevó a cabo mediante inferencia Bayesiana. Se obtuvieron las distribuciones posteriores de las prevalencias mediante modelos para proporciones con distribuciones a priori beta no informativas. Las distribuciones posteriores se resumieron mediante la media y el intervalo de credibili-

dad del 95% (ICred 95%). El ICred 95% que, a diferencia del intervalo de confianza de la inferencia clásica, expresa directamente el rango de valores entre los que se encuentra el parámetro con probabilidad 95%. Para analizar los factores asociados a padecer desnutrición se probaron diferentes modelos de regresión logística, seleccionando el modelo con menor DIC (Deviance Information Criterion). Las variables introducidas en los modelos fueron: sexo, edad, centro de salud, nivel de dependencia, vivir solo, convivir con persona más joven y disponibilidad de ayuda. A partir del modelo seleccionado se obtienen las distribuciones posteriores de las razones de odds (OR) que se resumen con la media y su ICred 95%, y se presenta la probabilidad posterior de que la OR sea mayor que 1 (o menor, en su caso) que expresa la probabilidad de que el factor al que se refiere la OR esté realmente asociado con la odds de prevalencia.

El análisis se llevó a cabo con los programas R (v. 3.0.3)¹⁶ y WinBUGS 1.4.

Resultados

Se entrevistó a un total de 445 personas cuyas características se presentan en la tabla I.

El porcentaje de excluidos fue del 4% (72% mujeres), y el de pérdidas del 24,8% (55,5% mujeres), con perfil similar en ambos C.S (más de la mitad de las pérdidas fueron por no localización de la persona o por no querer participar en el estudio).

La media (DE) de edad de los participantes fue de 81,8 (4,8) años, con un rango entre los 75,5 y 103,3 años. La media (DE) de IMC fue de 28,9 kg/m² (5,3), el peso medio de 70,3 (14,4) kg, la talla media de 1,55 (0,1) m, la circunferencia del brazo (CB) de 29,4 (3,7) cm, la circunferencia de la pantorrilla (CP) de 34,8 (3,7) cm y la puntuación global de MNA de 25,4 (3,2), con un rango entre 5,5 y 29,5 puntos.

Tenían un IMC por debajo de la normalidad (< 23) 47 (10,6% personas), dentro de la normalidad (entre 23 y 29) 190 (42,7%) y por encima de la normalidad (> 29) 208 (46,7%).

La prevalencia de desnutrición (3,2%) y de alto riesgo de desnutrición (13,8%) se puede observar de forma global y desglosada por sexo y C.S en la tabla II.

En desnutridos el 85% tenía el IMC alterado frente al 56% de los normonutridos.

Se probaron distintos modelos de regresión logística para evaluar qué variables mostraban efecto sobre la Odds de prevalencia de desnutrición. Se han destacado como variables más relevantes las siguientes: sexo, edad, el pertenecer a un determinado C.S y el índice de dependencia (figura 1).

Ser mujer multiplicó por 3,6 la odds de prevalencia, pero no de manera concluyente, ya que la probabilidad posterior de que ese efecto se produzca es del 63,6%.

Por cada año de edad la odds de prevalencia se multiplica por 1,08 y de manera bastante concluyente, ya que la probabilidad posterior de que este efecto se produzca es del 85,4%.

Tabla I Distribución de las principales variables estudiadas		
Variable	n	%
Sexo:		
Hombres	192	43,1
Mujeres	253	56,8
Centro de Salud:		
Las Vegas	236	53
Contrueces	209	47
Soporte familiar:		
Vivir solo sin ayuda	11	2,5
Vivir solo con ayuda familiar	81	18,2
Vivir solo con ayuda social	3	0,7
Vivir solo con ayuda familiar y social	20	4,5
Vivir con alguien < 75 años	216	48,5
Vivir con alguien ≥ 75 años	114	25,6
Índice de Katz:		
A	271	60,9
B	108	24,3
C	21	4,7
D	6	1,35
E	9	2
F	11	2,5
G	18	4
H	1	0,2
IMC (kg/m ²)		
< 19	12	2,7
19-21	11	2,5
21-23	24	5,4
> 23	398	89,4

Tabla II Inferencia sobre la prevalencia de desnutrición y de alto riesgo		
	Media posterior prevalencia %	Intervalo Credibilidad 95%
Desnutrición global	3,15	1,75 a 4,88
CS Las Vegas	2,55	1,03 a 4,86
CS Contrueces	4,29	1,41 a 7,47
Hombres	1,54	0,35 a 3,52
Mujeres	4,61	1,29 a 7,21
Riesgo desnutrición	13,84	10,97 a 17,39
CS Las Vegas	13	9 a 17,17
CS Contrueces	15,17	10,85 a 20,32
Hombres	12,4	8,36 a 17,51
Mujeres	15,32	11,24 a 20,04

Pertenecer al C.S de Contrueces multiplica por 6,9 la odds de prevalencia y además de una manera concluyente, ya que la probabilidad posterior alcanza el 95,2%.

Por cada nivel de dependencia se multiplica por 5,06 la odds de prevalencia y de una manera totalmente concluyente, ya que la probabilidad posterior en este caso es del 100%.

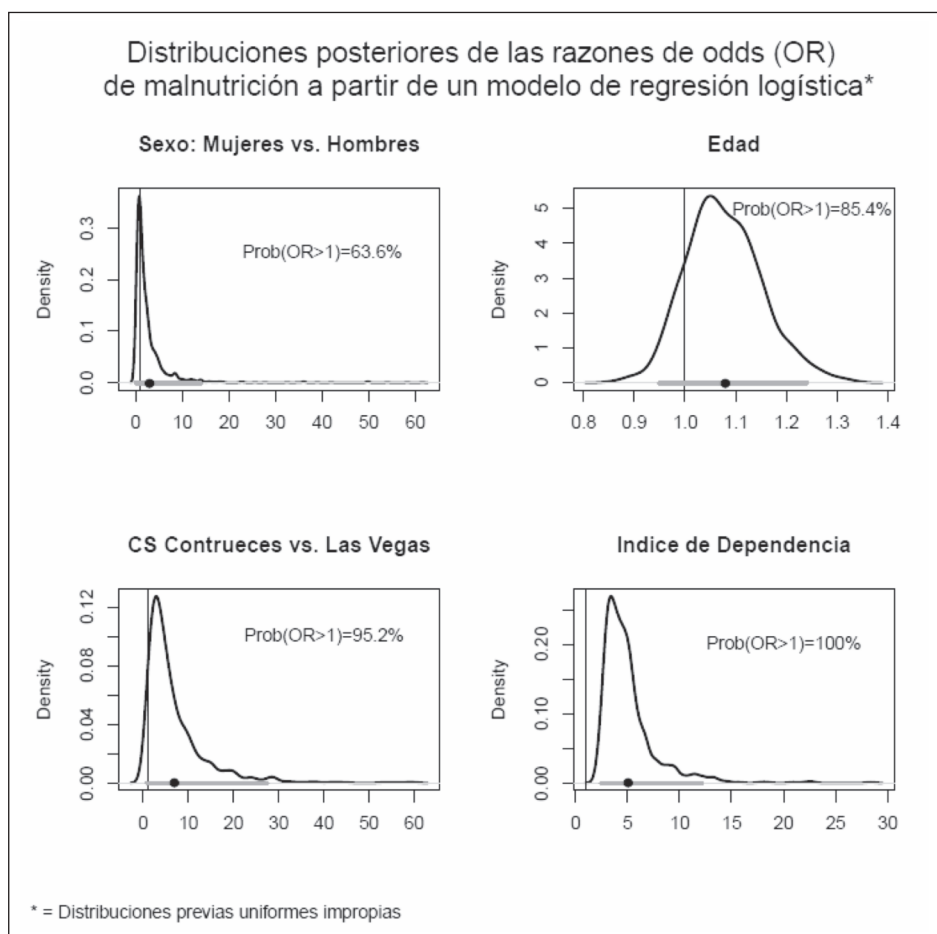


Fig. 1.—Distribuciones posteriores de las razones de odds (OR) de malnutrición.

El resto de variables estudiadas no demostraron efecto sobre la odds de prevalencia de desnutrición, por lo que no se consideraron relevantes.

Discusión

Los resultados obtenidos en este trabajo ponen de manifiesto que las personas mayores de 75 años que viven en su domicilio presentan una prevalencia de desnutrición semejante al referido a nivel poblacional del mismo segmento de España por otros autores^{6,17,18}.

La prevalencia de alto riesgo de desnutrición muestra que 1 de cada 8 ancianos necesita una intervención nutricional para mejorar su calidad de vida y disminuir las consecuencias derivadas. Puede resultar paradójico que al ser dos zonas de nivel socioeconómico medio-bajo, este resultado sea claramente inferior a los referidos en estudios previos⁶ donde este dato era próximo a 22% y la población estudiada era de aproximación geográfica y características socioculturales similares. La diferencia de resultados puede deberse a que en ese estudio sólo se tuvo en cuenta a aquellos sujetos que vivían en su domicilio en ausencia de familiares o acompañantes más jóvenes que ellos.

Sin embargo, nuestros resultados sí que son similares a los obtenidos en Murcia¹⁹ en el que se apreció un 17% de riesgo de desnutrición y 2% de desnutrición.

En estudios previos^{2,3,6,20} la población a estudio varía en el inicio de edad desde los 64 hasta los 75 años. Aunque en Asturias el Programa de Actividades Preventivas del Anciano comienza a partir de los 65 años, hemos considerado estudiar la población mayor o igual de 75 años, ya que observando los resultados de estos estudios se objetiva que por debajo de esta cifra el estado de desnutrición y su riesgo era muy bajo, mientras que la mayor prevalencia de desnutrición se alcanza en mayores a partir de los 75-80 años²¹, por lo que estimamos hacerlo directamente a partir de esta edad.

En nuestro estudio, probablemente, se ha incurrido en sesgo de información, ya que a los pacientes encamados a la hora de pesar y medir se tuvieron que utilizar fórmulas indirectas y en el caso de los pacientes con deterioro cognitivo se dependía de la colaboración de un familiar o cuidador.

Por otra parte, aunque las pérdidas siempre son una amenaza para la validez del estudio, no sabemos si éstas pudieron afectar a la prevalencia, pero sí sabemos que el perfil fue muy similar al de los estudiados en cuanto a edad y sexo.

Las recomendaciones actuales en cuanto al IMC, extraídas a partir de datos sobre población americana, establecen para ancianos un IMC normal entre 24 y 29 kg/m².¹⁷

Teniendo en cuenta estos valores se observa que casi la mitad de los sujetos estudiados presenta un estado nutricional de sobrepeso y obesidad, al igual que lo encontrado en otros estudios similares^{9,20}. Por lo que se aprecia que no sólo la desnutrición es importante en personas mayores. En estos casos es recomendable también valorar y controlar la alimentación, pero hay que hacerlo con prudencia, ya que se puede comprometer la ingestión de nutrientes esenciales en cantidades suficientes, y especialmente de micronutrientes²²⁻²⁴.

Los resultados obtenidos también muestran que la determinación del IMC como único parámetro de referencia en el cribado nutricional es insuficiente, siendo necesario complementarlo con una valoración más exhaustiva.

A pesar de nuestra hipótesis inicial, donde el hecho de vivir solo iba a ser una variable influyente, al probar los distintos modelos de regresión logística se vio que el soporte familiar no mostraba un efecto concluyente sobre el estado nutricional. Sin embargo, tuvieron más efecto, de mayor a menor, el nivel de dependencia, el pertenecer al C.S. Contrueces, la edad y el hecho de ser mujer.

Así, observamos que respecto a la valoración funcional, es totalmente concluyente que a mayor grado de dependencia, mayor riesgo de desnutrición.

No disponemos de explicación para la diferencia encontrada entre los dos C.S., ya que son dos zonas de nivel socio-económico muy similares.

La edad, al igual que lo encontrado en estudios previos²² es un factor que influye de manera negativa y concluyente en el estado nutricional de las personas mayores.

A diferencia de lo encontrado en estudios previos⁶, donde el sexo no se relacionaba con el estado nutricional, en nuestro estudio sí se ha encontrado que el hecho de ser mujer está asociado a una mayor desnutrición. Como este resultado está ajustado tanto para la edad como para el nivel de dependencia, creemos que podría ser debido a una desigualdad económica de género, ya que la mayoría de mujeres cobran pensiones no contributivas, siendo estas de menor cuantía. Igualmente se observa que a nivel estatal perciben más pensiones de viudedad como única fuente de ingresos²⁵.

Dado que las 2 zonas donde se ha realizado el estudio son de un nivel socio-económico similar (medio-bajo), estos datos serían extrapolables a zonas de características similares.

Como no hemos encontrado estudios relevantes que relacionen el nivel de dependencia con el estado nutricional, y siendo ésta nuestra variable más concluyente, creemos que podría ser interesante incluir este ítem en investigaciones futuras.

Las principales conclusiones de nuestro estudio son que tanto la desnutrición, como el alto riesgo de padecerla, son un problema presente en la población mayor que vive en su domicilio.

Dentro de los cuidados de enfermería en Atención Primaria debería considerarse la valoración sistemática del estado nutricional en personas mayores, principalmente en aquellas con algún nivel de dependencia para realizar las ABVD, especialmente en las mujeres, con el fin de establecer las medidas preventivas oportunas y enfatizar la importancia de la nutrición en individuos no institucionalizados.

Agradecimientos

Queremos dar las gracias a Fernanda del Castillo y Mercedes Vega por su dedicación y apoyo a lo largo de todo el trabajo.

Financiación

Ninguna

Declaración de conflicto de intereses

Ninguno.

Todos los autores han contribuido intelectualmente en el diseño del estudio y en la interpretación de resultados. S. Díez-González y L. Fernández-Villa recogieron los datos. P. Suárez-Gil realizó el análisis estadístico. S. Díez-González y L. Fernández-Villa redactaron el artículo. Todos los autores leyeron y aprobaron la versión final del manuscrito.

Referencias

1. Imsero. Instituto de Mayores y Servicios Sociales: Información de la publicación: 22027 / Informe 2012: Las personas mayores en España. Datos estadísticos estatales y por Comunidades Autónomas [Internet]. [citado 19 de marzo de 2015]. Disponible en: http://www.imsero.es/imsero_01/documentacion/publicaciones/coleccion/informacion_publicacion/index.htm?id=1916
2. Muñoz Cobos F, Ortiz Fernández MD, Vega Gutiérrez P. Valoración nutricional en ancianos frágiles en atención primaria. *Aten Primaria* 2005; 35 (9): 460-5.
3. Llamas FP. Riesgo de desnutrición en la población española de edad avanzada. Evaluación de la situación actual y necesidad de la intervención nutricional. *Med Clínica* 2012; 139 (4): 163-4.
4. Pardo C, Bris J, Moreno S.I. El anciano desnutrido: abordaje y prevención en atención primaria. *FMC* 2007; 14 (4): 187-94.
5. Cuervo M, Ansorena D, García A, MA Martínez-González MA, Astiasarán I, Martínez J.A. Valoración de la circunferencia de la pantorrilla como indicador de riesgo de desnutrición en personas mayores. *Nutr Hosp* 2009; 24 (1): 63-67.
6. Valls T, Mach N. Riesgo de malnutrición en la población mayor de 75 años. *Med Clínica* 2012; 139 (4): 157-60.
7. Seiler WO. [Nutritional status of ill elderly patients]. *Z Für Gerontol Geriatr* 1999; 32 (Suppl. 1): 17-11.
8. Fleming KC, Evans JM, Weber DC, Chutka DS. Practical Functional Assessment of Elderly Persons: A Primary-Care Approach. *Mayo Clin Proc* 1995; 70: 890-910.
9. Cuervo M, García A, Ansorena D, Sánchez-Villegas A, MA Martínez-González MA, Astiasarán I et al. Nutritional assessment interpretation on 22.007 Spanish community-dwelling elders through the Mini Nutritional Assessment test. *Public Health Nutrition* 2009; 12 (1): 82-90.

10. Guigoz Y, Lauque S, Vellas BJ. Identifying the elderly at risk for malnutrition. The Mini Nutritional Assessment. *Clin Geriatr Med* 2002; 18 (4): 737-57.
11. Chumlea WC, Roche AF, Steinbaugh ML. Estimation of stature from knee height for persons 60 to 90 years of age. *J Am Geriatr Soc* 1985; 33: 116-20.
12. Rubio MA. Manual de alimentación y nutrición en el anciano. 2002. Ed SCM.
13. Guigoz Y, Vellas B, Garry PJ. Assessing the nutritional status of the elderly: The Mini Nutritional Assessment as part of the geriatric evaluation. *Nutr Rev* 1996; 54 (1 Pt 2): S59-65.
14. Guigoz Y, Vellas B. The Mini Nutritional Assessment (MNA) for grading the nutritional state of elderly patients: presentation of the MNA, history and validation. *Nestle Nutr Workshop Ser Clin Perform Programme* 1999; 1: 3-11; discussion 11-2.
15. Cruz Jentoft AJ, González Montalvo JI, Alarcón Alarcón T, Rexach Cano L. Curso sobre el uso de escalas de valoración geriátrica. Barcelona: Prous Science; 2006.
16. Core Team R. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. 2014. Disponible en: <http://www.R-project.org/>
17. García P. Prevalencia y factores asociados a malnutrición en ancianos hospitalizados. *An Med Interna* 2004; 21: 261-2.
18. Pérez M, Fernández J, Salas J. Estudio nutricional de la población anciana en función del régimen de institucionalización. *Nutr Hosp* 2000; 15: 105-13.
19. Morillas J, García-Talavera N, Martín-Pozuelo G, Reina A.B., Zafri-lla P. Detección del riesgo de desnutrición en ancianos no institucionalizados. *Nutr Hosp* 2006; 21 (6): 650-656.
20. Jiménez Sanz M, Sola Villafranca JM, Pérez Ruiz C, Turienzo Lata MJ, Larrañaga Lavin G, Mancebo Santamaria MA, et al. Estudio del estado nutricional de los ancianos de Cantabria. *Nutr Hosp* 2011; 26 (2): 345-54.
21. Garaulet M, Puy M, Pérez-Llamas F, Cuadrado C, Leis R, Moreno MJ. Obesidad y ciclos de vida del adulto. *Rev Esp Nutr Comunitaria* 2008; 14: 150-5.
22. Pérez-Llamas F, Cuadrado C, Moreiras O, Zamora S. Malnutrición en personas mayores de Europa. Situación en España. En: Marcos M, editor. *Malnutrición en el mundo*. Madrid: Editec Red, S.L.: 2003, pp. 123-40.
23. Pérez-Llamas F, Carbajal A. Salud nutricional de la población española. Personas mayores. En: Varela-Moreiras G, editor. *Libro Blanco de la Nutrición en España*. Madrid: Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN) y Fundación Española de Nutrición (FEN); 2012.
24. Ribera JM. Nutrición en personas mayores. En: Carvajal A, Martínez C, editors. *Manual Práctico de Nutrición y Salud. Alimentación para la prevención y el manejo de enfermedades prevalentes*. Madrid: Exlibris Ediciones, S.L.; 2012, pp. 219-34.
25. Mercado de trabajo y pensiones: 2013 [Internet]. [citado 18 de marzo de 2015]. Recuperado a partir de: http://www.agenciatri-butaria.es/AEAT/Contenidos_Comunes/La_Agencia_Tributaria/Estadisticas/Publicaciones/sites/mercado/2013/jrubik1d56dda3873e39f0b313df95d928745ef38a4af5.html

Revisión

Selectividad alimentaria en los trastornos del espectro autista: una revisión sistemática

Sara Siles Sánchez¹, Ana Lorente García¹, Olga Pineda López¹, José Cándido Fernández-Cao^{1,2},
Victoria Arijá Val^{1,2,3}

¹Unidad de Nutrición y Salud Pública. Universitat Rovira i Virgili. Reus, España. ²Grupo de Investigación en Nutrición y Salud Mental (NUTRISAM). Universitat Rovira i Virgili. Reus, España. ³Institut d'Investigació Sanitària Pere Virgili (IISPV). Universitat Rovira i Virgili. Reus, España.

Resumen

Fundamentos: El trastorno del espectro autista (TEA) es un desorden del neurodesarrollo, que puede conllevar problemas alimentarios como la selectividad alimentaria. La hipótesis de esta revisión sistemática de estudios observacionales es que los niños y adolescentes con TEA son más selectivos que los de desarrollo típico (DT). El objetivo fue valorar la relación entre la presencia del TEA en niños y adolescentes menores de 18 años y la selectividad y consumo alimentario.

Métodos: Se ha realizado una búsqueda bibliográfica en PubMed/MEDLINE 2.0 desde enero del 2010 hasta diciembre del 2014. La estrategia de búsqueda de artículos originales fue realizada combinando varios términos del TEA y de hábitos dietéticos.

Resultados: Se obtuvo un total de 465 artículos. Finalmente, 11 artículos fueron seleccionados. Los estudios muestran que los niños y adolescentes con TEA suelen escoger alimentos de elevada densidad energética, como zumos, bebidas azucaradas y snacks, y realizan un bajo consumo de frutas y verduras, así como de pescado y lácteos.

Conclusiones: La selectividad alimentaria es más frecuente en los niños y adolescentes con TEA que en los de DT, lo que podría influir en su estado nutricional. Esto se debería tener en cuenta tras el diagnóstico.

Palabras clave: Trastornos del espectro autista. Comportamiento alimentario. Evaluación nutricional. Niños. Adolescentes. Revisión.

FOOD SELECTIVITY IN AUTISM SPECTRUM DISORDERS: A SYSTEMATIC REVIEW

Abstract

Background: Autism spectrum disorder (ASD) is a neurodevelopmental disorder, which can lead to eating disorders such as food selectivity. The hypothesis of this systematic review of observational studies is that children and adolescents with ASD are more selective than those with typically developing (TD). The goal was to assess the connection between the presence of ASD in children and adolescents under 18 years old, and the selectivity and food consumption.

Methods: A bibliographical research was carried out in PubMed/MEDLINE 2.0 from January 2010 to December 2014. The search strategy of original studies was done by combining several terms of ASD and dietary habits.

Results: A total of 465 studies were obtained. Finally, 11 studies were selected. These studies show that both children and adolescents with ASD tend to choose foods with high energy density such as juices, sugary drinks and snacks, and have a low consumption of fruits and vegetables as well as fish and dairy.

Conclusions: Food selectivity is most common in children and adolescents with ASD than those with TD, which could affect their nutritional status. This should be taken into account after diagnosis.

Key words: Autism spectrum disorders. Feeding behaviour. Nutrition assessment. Child. Adolescent. Review.

Introducción

El trastorno del espectro autista (TEA) es un desorden que afecta al neurodesarrollo. Las características con-

ductuales del TEA empiezan a ser evidentes en la primera infancia (12-24 meses de edad). La gravedad se basa en deterioros de la comunicación social y en patrones de comportamientos, actividades e intereses restringidos y repetitivos, según el Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales (DSM-5)¹.

Los factores de riesgo son ambientales (edad avanzada de los padres, bajo peso al nacer o exposición fetal al valproato), genéticos y fisiológicos (hasta el 15% de los casos parecen asociarse a una mutación genética que no parece ser completamente penetrante, el riesgo en el resto de los casos parece ser poligénico)¹.

Correspondencia: Victoria Arijá Val.
Universitat Rovira i Virgili.
C/ Sant Llorenç, 21.
43201 Reus, España.
E-mail: victoria.arija@urv.cat

El DSM-IV², publicado en 1994, definía el autismo y sus trastornos asociados como trastornos generalizados del desarrollo. En la clasificación del DSM-5¹, publicado en 2013, la categoría de los trastornos generalizados del desarrollo incluyó cinco subtipos diferentes de autismo: trastorno autista, trastorno de Asperger, trastorno desintegrativo infantil, el trastorno generalizado del desarrollo-no especificado (PDD-NOS) y síndrome de Rett. El DSM-5¹ ha sustituido a cuatro de estos subtipos (trastorno autista, el trastorno de Asperger, el trastorno desintegrativo infantil y PDD-NOS) con un diagnóstico central, "trastorno del espectro autista". En lugar de hacer una distinción entre los diferentes subtipos, la definición de diagnóstico DSM-5¹ de TEA especifica tres niveles de gravedad de los síntomas y la intensidad de la ayuda necesaria.

Estimaciones recientes basadas en datos del 2008 indican un incremento de la prevalencia a 11,3 por cada 1.000 niños en la población escolar norteamericana, con una proporción de 4-5 niños por cada niña diagnosticada (CDC, 2012)³. En España, Belinchón M, 2001⁴ estimó la prevalencia en la comunidad de Madrid, encontrando aproximadamente 8,32 casos por cada 10.000 nacimientos. Frontera M, 2005⁵ mostró una prevalencia de 9,21 casos de TEA por cada 10.000 niños en la comunidad de Aragón. Así mismo, en Sevilla, Aguilera A et al., 2007⁶ indicaron una prevalencia de 12,97 casos de cada 10.000 niños. En cuanto al nivel socioeconómico, racial y cultural no se han encontrado diferencias⁷.

Los problemas conductuales propios del TEA juegan un papel importante en los hábitos alimentarios de los niños diagnosticados⁸, y aunque no es un determinante para el diagnóstico del TEA, estos problemas con la alimentación son frecuentes⁹⁻¹¹.

En comparación con los niños con desarrollo típico (DT), los niños con TEA experimentan significativamente más problemas alimentarios^{12,13}. Así, Ledford JR & Gast DL, 2006 reportaron que hasta un 89% de niños con TEA presentaban dificultades frente a la alimentación¹⁴, mientras que, Lindberg L et al., 1991 observaron que esta incidencia tan sólo llega a afectar al 25% de los niños con DT¹⁵.

Las dificultades frente a la alimentación, según Marshall J et al., 2014, incluyen la neofobia extrema de alimentos, la variedad restringida y la selectividad alimentaria según la textura¹⁶. También han sido reportados otros problemas como por ejemplo presencia de rabietas^{17,18}, levantarse de la mesa frecuentemente^{12,17,18} y lanzar alimentos durante las comidas¹⁷⁻¹⁹. No obstante, la característica más común es la selectividad alimentaria²⁰⁻²². Aunque esta característica no es exclusiva en niños con TEA, si parece más prevalente en este grupo de niños frente a los niños con DT²³. Varios autores reportaron que un 75,89% de niños y adolescentes con TEA presentan selectividad alimentaria^{10,11,24}.

El término "selectividad alimentaria" se utiliza para referirse a la comida que rechazan, la escasa variedad y las ingestas restrictivas de algunos alimentos que se ingieren habitualmente, centrándose en la elección de

los alimentos según su composición nutricional (proteínas, hidratos de carbono, etc.) y/o aspectos sensoriales (textura, olor, sabor, etc.). No obstante, todavía no se sabe con certeza si la selectividad alimentaria afecta a la ingesta de nutrientes y al estado nutricional. Sin embargo, en comparación con los niños con DT, las investigaciones sugieren que los niños con TEA tienen factores de riesgo para una ingesta inadecuada de nutrientes posiblemente asociada con la selectividad alimentaria²⁵⁻²⁷. Otros autores en cambio observaron que la ingesta de nutrientes en niños con TEA y niños con DT son similares^{19,28}.

La hipótesis de esta revisión sistemática es que los niños y adolescentes con TEA son más selectivos que los de DT. Ante la escasa literatura que existe sobre la alimentación de niños y adolescentes con TEA respecto a niños y adolescentes con DT, sería importante poder identificarla para poder hacer actuaciones de tratamiento precoz. Por ello, la presente revisión sistemática de estudios observacionales valoró la relación entre la presencia del TEA en niños y adolescentes menores de 18 años y la selectividad y consumo alimentario.

Material y métodos

Estrategia de búsqueda

Para la realización de esta revisión sistemática se siguieron las directrices MOOSE²⁹. La investigación se llevó a cabo a través de la base de datos científica PubMed/MEDLINE 2.0 (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>), desde enero de 2010 hasta diciembre de 2014.

Para la selección de las palabras claves, previamente fue necesaria la lectura de otros estudios relacionados con el tema. Finalmente, la estrategia de búsqueda de artículos originales fue realizada combinando varios términos del TEA ("Autism spectrum disorder" OR "Autistic Disorder" OR "autistic traits" OR "Autistic syndrome" OR "Autistic spectrum" OR ("Child Development Disorders, Pervasive"[Mesh]) OR "ASD" OR "asperger disorder" OR "asperger syndrome" OR "autism spectrum" OR "PDD" OR "pervasive developmental disorder") y de los hábitos dietéticos ("diet" OR ("Diet"[Mesh]) OR "food" OR ("Food"[Mesh]) OR "eat" OR "eating" OR "nutrition"). Además, se ha llevado a cabo una búsqueda manual.

Selección de estudios

Los estudios fueron seleccionados si cumplían los siguientes criterios de inclusión: 1) publicaciones originales de estudios observacionales (cohortes, caso-control y transversal) publicados desde 01/01/2010 hasta el 12/01/2014; 2) escritos en inglés, español u otras lenguas romance; 3) llevados a cabo en población infantil y juvenil menor de 18 años diagnosticada con TEA; 4) estudios que comparen niños y adolescentes diagnosticados con TEA frente a niños y adolescentes con DT en

cuanto la selectividad alimentaria y consumo alimentario, valorada a través de cuestionarios dietéticos como cuestionarios de frecuencia de consumo alimentario validados, historia dietética, recordatorios de 24h y/o otros registros alimentarios.

Como criterios de exclusión se establecieron los siguientes: 1) estudios en animales; 2) estudios en humanos con presencia de otras patologías relacionadas con el neurodesarrollo, la funcionalidad digestiva, alergias y/o intolerancias alimentarias que puedan influir en la selectividad alimentaria y consumo alimentario y 3) estudios cuyos participantes estuvieran sometidos a dietas alimentarias.

Se realizó una primera selección a partir del título y el *abstract*. Los artículos potencialmente relevantes para la revisión sistemática fueron recogidos para el estudio pormenorizado del artículo completo. Esta selección de artículos fue llevado a cabo independientemente por SS, LA y PO.

Extracción de datos

De cada artículo seleccionado se extrajo información sobre sus características, como el autor y año de publicación, localización geográfica, población, diseño del estudio, tamaño de la muestra, sujetos diagnosticados con TEA, test diagnóstico del TEA, selectividad alimentaria en sujetos con TEA y método de valoración alimentaria.

Resultados

La búsqueda en PubMed/MEDLINE 2.0 mostró un total de 465 artículos. Tras hacer una primera selección en base al título y/o *abstract* se identificaron 62 artículos en base a unos criterios de inclusión y exclusión. Finalmente, un total de 11 artículos revisados mediante el texto completo fueron seleccionados (figura 1).

(Tabla I) La gran mayoría de los estudios observacionales se realizaron en Norte-América^{12,17,21,25,27,30-33}, aunque también encontramos un estudio de España⁸, y otro del Reino Unido²⁸. La población estudiada comprende niños y adolescentes diagnosticados con TEA, de entre 6 meses y 18 años de edad. Se encontraron 7 estudios transversales^{12,17,21,27,30-32}, 3 caso-control^{8,25,33} y uno cohorte prospectivo²⁸.

Los autores valoraron el comportamiento alimentario a través de cuestionarios dietéticos, tales como cuestionarios de frecuencia de consumo de alimentos validados^{21,25,27,30,28}, recordatorios de tres días^{8,21,31}, entrevistas a los padres^{8,21,27,33}, *Autism Spectrum Disorder-Comorbidity for Children*³², cuestionario de hábitos dietéticos (*Eating Profile*)¹² y cuestionario de comportamiento alimentario (*Mealtime Survey*)¹⁷.

Los resultados obtenidos muestran que los niños y adolescentes con TEA tienen más problemas alimentarios^{12,17}, son más selectivos^{21,32} y siguen una dieta menos variada^{8,12,25,28} en comparación con los niños y adolescentes con DT. Para el rechazo o selección de los alimentos

se fijan en sus características sensoriales, tales como la textura/consistencia, sabor/olor, mezclas, marca y forma³⁰. Suelen escoger alimentos de elevada densidad energética y poco valor nutricional, como zumos, bebidas azucaradas y *snacks*²⁷. Por el contrario, realizan un bajo consumo de verduras y frutas^{21,27,28}, así como de pescado³³ y lácteos³¹. La mayoría de estudios reflejan diferencias en la ingesta de nutrientes^{8,21,25,31,28} entre los niños y adolescentes con TEA respecto a los niños y adolescentes con DT, implicando un posible riesgo nutricional.

Discusión

Esta revisión sistemática de estudios observacionales sugiere que la mayoría de niños y adolescentes con TEA presentan mayor selectividad alimentaria respecto a los de DT. Este comportamiento alimentario mayoritariamente se transfiere a un consumo elevado de alimentos de alta densidad energética, y un bajo consumo de frutas y verduras. Esto podría conllevar que los niños y adolescentes con TEA fuesen un grupo de riesgo nutricional.

También los niños con DT pueden presentar selectividad alimentaria u otros problemas alimentarios, aunque en menor porcentaje. Las investigaciones más recientes coinciden en que los niños con TEA, comparados con niños con DT, tienen más problemas con la alimentación^{12,13}. Varios estudios reportaron que son selectivos y tienen menor variedad en sus dietas^{12,21,32}. No obstante, aunque la gran mayoría de los niños con TEA tienen problemas con la alimentación y selectividad alimentaria, Zimmer MH et al., 2012 realizaron un estudio caso-control (n=44), donde además concluyó que algunos parecen ser tan flexibles en la elección de la comida como los DT, mientras otros son muchos más limitados y restrictivos en su ingesta. Los niños con TEA no selectivos reportaron una ingesta similar en nutrientes que los niños con DT, en cambio no observaron diferencias entre los niños con TEA no selectivos respecto al grupo de niños con DT. En cuanto a la variedad alimentaria también observaron que la media de alimentos ingeridos en un mes fue significativamente menor ($P < 0,001$) en los niños con TEA con respecto a los niños con DT de la misma edad. Los niños con TEA consumieron una media de 33,5 (DE $\pm$ 12,6) de alimentos, al menos una vez al mes, mientras que el grupo de niños con DT consumió una media de 54,5 (DE $\pm$ 18,9)²⁵.

Las causas de la selectividad alimentaria todavía se desconocen. No obstante, en algunos casos parece ser que se deben a problemas orgánicos identificables, como un funcionamiento anormal del sistema sensorial^{18,28,34}, dificultades oromotoras^{28,35} o problemas gastrointestinales (como estreñimiento, diarrea, hinchazón de estómago o reflujo gastroesofágico)³⁶. En otros casos, cuando no hay problemas orgánicos identificables, la selectividad alimentaria puede manifestarse como resultado de los intereses restringidos y rigidez conductual característicos del TEA¹⁴.

La elección de los diferentes tipos de alimentos podría estar influenciada por las características sensoriales de



Tabla I
Características de los estudios incluidos en la revisión sistemática

<i>Autor, año</i>	<i>Localización</i>	<i>Población</i>	<i>Diseño de estudio</i>	<i>Tamaño de la muestra</i>	<i>Sujetos con TEA</i>	<i>Diagnóstico TEA</i>	<i>Selectividad alimentaria en sujetos con TEA</i>	<i>Metodo de valoración alimentaria</i>
Mari-Bauset S et al., 2014	España	Niños/as de 6 a 10 años	Caso-control	153	40	ADOS-G, ADI-R, psicólogo clínico	Variedad limitada. Bajas ingestas fluoruro, hidrato de carbono y fibra. Altas ingestas vitamina E, lípidos y colesterol. Inadecuada ingesta de Ca y Fe, y vitaminas D y C.	R3d y entrevista a los padres
Hubbard KL et al., 2014	EEUU	Niños/as de 3 a 11 años	Transversal	111	53	ADI-R	Rechazan alimentos según textura/consistencia, sabor/olor, mezclas, marca y forma. Escaso consumo de frutas y verduras.	CFCA-V
Graf-Myles J et al., 2013	EEUU	Niños/as de 1 a 6 años	Transversal	120	69	ADI-R, ADOS y juicio clínico	Consumo inadecuado de lácteos. Ingesta inadecuada de calcio. Ingesta mayor de calorías y grasas monoinsaturadas. Baja ingesta de vitaminas A, D, B ₆ y B ₁₂ .	R3d
Beighley JS et al., 2013	EEUU	Niños/as y adolescentes de 2 a 18 años	Transversal	525	269	Psicólogo clínico	Más selectivos.	ASD-CC
Evans EW et al., 2012	EEUU	Niños/as de 3 a 11 años	Transversal	111	53	ADI-R	Mayor consumo de comidas de alta densidad energética. Preferencia por zumos, bebidas azucaradas (no lácteas) y snacks. Baja ingesta de frutas y verduras.	CFCA-V y entrevista a los padres
Zimmer MH et al., 2012	EEUU	Niños/as de 5 a 11 años	Caso-control	44	22	ADOS y ADI-R	Menor variedad alimentos. Mayor ingesta de magnesio. Menor ingesta de proteínas, calcio, vitaminas B ₁₂ y D.	CFCA -V
Nadon G et al., 2011	Canadá	Niños/as de 3 a 12 años	Transversal	167	119	Psiquiatra o equipo multidisciplinar	Más problemas alimentarios y menor variedad.	Cuestionario de hábitos dietéticos (<i>Eating Profile</i>)
Emond A et al., 2010	UK	Niños/as de 6 a 54 meses	Cohorte prospectivo	12980	79	ICD 10	Comen con lentitud a los 6 meses, pasados los 6 meses muestran una tardía introducción de sólidos y desde los 15 meses muestran menos variedad. Menor consumo de vegetales, fruta, dulces y bebidas gaseosas. A los 38 meses menor ingesta de vitaminas C y D, y mayor ingesta de energía y macronutrientes.	CFCA -V
Provost E et al., 2010	México	Niños/as de 3 a 6 años	Transversal	48	24	DSM-IV	Más caprichosos, consumen productos no comestibles, neofobia, rechazo según texturas, arcadas, dificultad por comer fuera de casa y lanzan alimentos.	Cuestionario de comportamiento alimentario (<i>Mealtime Survey</i>)
Bandini LG et al., 2010	EEUU	Niños/as de 3 a 11 años	Transversal	111	53	ADI-R	Son más selectivos, menor repertorio de alimentos. Menor ingesta de vegetales y frutas. Menor ingesta de fibra, calcio, vitaminas D y E.	CFCA-V, R3d y entrevista a los padres
Hertz-Picciotto I et al., 2010	EEUU	Niños/as de 2 a 5 años	Caso-control	452	309	ADOS, ADI-R, MSEL y VABS	Menor consumo de pescado.	Entrevista a los padres



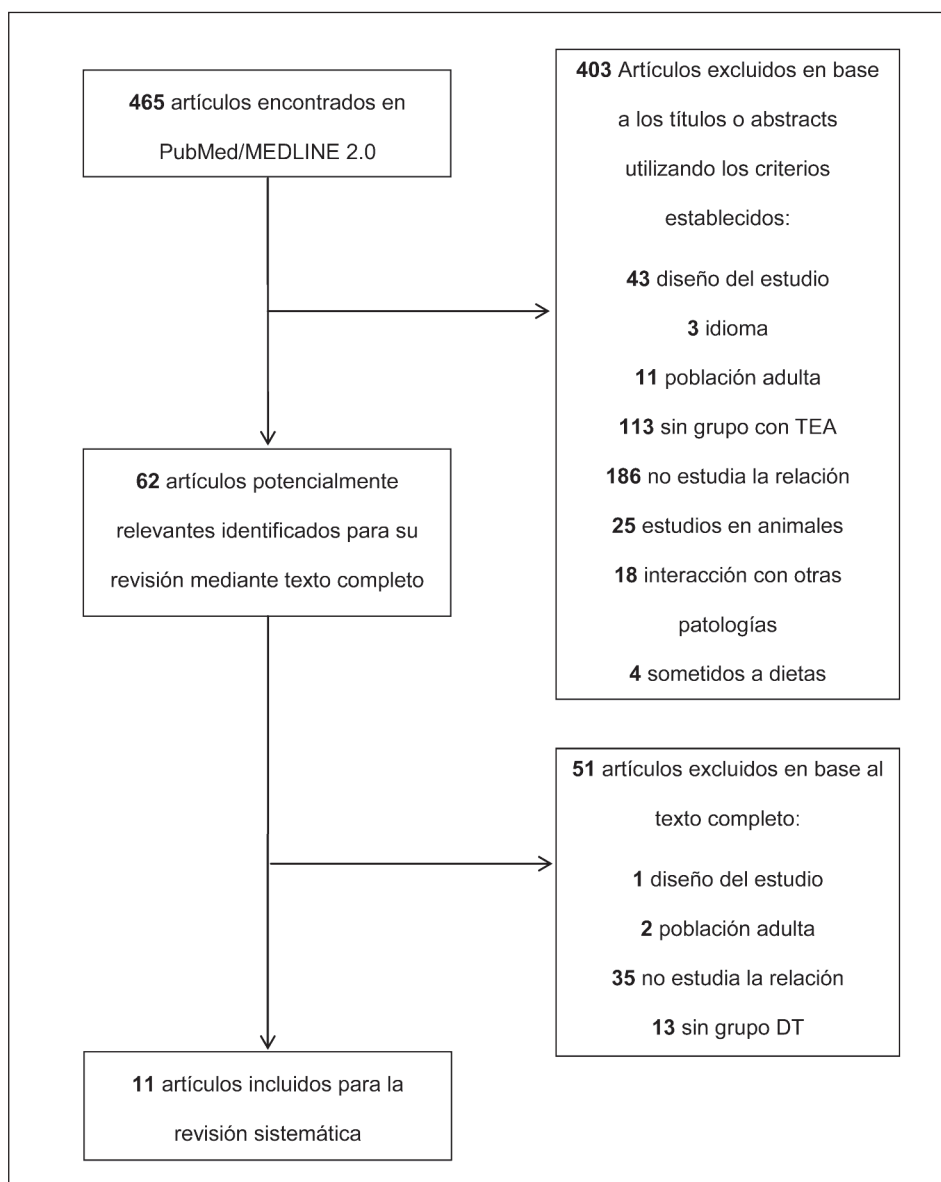


Fig. 1.—Diagrama del proceso de selección de artículos.

éstos. El criterio de preferencia o aversión está basado en la textura^{12,17,18,30,37-39}, el color^{19,37}, la apariencia⁴⁰, el sabor^{18,30,37}, el olor^{18,24,30}, la forma^{30,37}, la presentación^{18,41}, las mezclas³⁰, la temperatura^{12,37}, la marca^{18,30}, el tipo de utensilio³⁷, la forma y color del envoltorio³⁷, la disposición y la presentación de la vajilla³⁷. Como muestran las investigaciones, parece ser que la textura es una de las características sensoriales en la cual se fijan más los niños con TEA a la hora de escoger alimentos. Esta teoría es apoyada por Schmitt L et al., 2008 en su estudio con niños de entre 7 y 10 años (n = 38), que encontró que el 70% de niños con TEA seleccionaban la comida según la textura comparado con un 11% de niños con DT³⁷. Algunos autores han hecho referencia a la presencia de una dificultad en aceptar consistencias sólidas. Nadon G et al., 2011 corroboraron esta teoría en su estudio con niños de 5 y 11 años con TEA¹². Emond A et al., 2010 también reportaron que a partir de los 6 meses de edad

mostraron una introducción tardía de sólidos, y comen con más lentitud²⁸. Seiverling L et al., 2010 reportaron una preferencia por comidas blandas y semilíquidas⁴². Matson JL et al., 2009, en su estudio con niños y adolescentes de entre 3 y 16 años (n = 279) observaron que comían de manera rápida²⁴.

Relativo al consumo, varios autores han visto que la cantidad de vegetales y frutas es menor en niños con TEA que en los niños con DT^{19,21,27,28}. Es posible, según concluyeron Hubbard KL et al., 2014 en un estudio transversal con niños de 3 a 11 años (n = 111), que a pesar del rechazo de diferentes frutas y verduras, consumen cantidades similares, pero con menor variedad³⁰. Además, otros estudios hacen referencia a que este bajo consumo de vegetales y frutas puede ser inferior a las recomendaciones^{27,28}. Otros alimentos que algunos autores han considerado que consumen en menor cantidad son los lácteos^{31,43} y el pescado³³. En este sentido,

se ha visto un menor consumo de fluoruro, compatible con una baja ingesta de pescado⁸, y una ingesta inadecuada de frutas, verduras, productos lácteos y almidón en comparación con el grupo de niños con DT²⁶. Contrariamente, los alimentos que consumen en mayor proporción para algunos autores son los de elevada densidad energética. Tienen preferencia por los zumos, las bebidas azucaradas (no lácteas) y los *snacks*²⁷, así como azúcares simples⁴⁴. Emond A et al., 2010 en cambio, observó una menor ingesta de dulces y bebidas gaseosas²⁸ y Schmitt L et al., 2008 reportaron una preferencia por *snacks* crujientes³⁷.

A pesar de que las investigaciones revisadas reportan que la gran mayoría de los niños con TEA tienen más selectividad alimentaria e ingestas inadecuadas, otros autores no encontraron diferencias significativas en la ingesta nutricional de macronutrientes entre los grupos TEA y DT, aunque los TEA manifestaron tener más problemas a la hora de comer^{19,28,38}. Por contra, en otro estudio encontraron ingestas significativamente bajas de energía³⁹. Bandini LG et al., 2010 reportaron que una variedad restrictiva de la dieta se asociaba con una inadecuada ingesta de micronutrientes²¹.

Como limitaciones, en la presente revisión sistemática se han incluido estudios transversales, que no permiten inferir una relación causa-efecto. Además, la selectividad alimentaria ha sido valorada a través de cuestionarios dietéticos, aunque la mayoría emplearon cuestionarios de consumo alimentario validados. También el diagnóstico del TEA se ha podido ver afectado por la transición del DSM-IV al DSM-5.

Respecto a las fortalezas, se ha realizado la búsqueda de artículos en PUBMED/Medline 2.0, base de datos de referencia en ciencias de la salud. Se ha realizado una búsqueda robusta, utilizando además criterios de inclusión y exclusión muy específicos durante el proceso de selección. La selección se ha llevado a cabo de manera individual por SS, AL y OP, consensuando en caso de duda la decisión final. Los estudios publicados en los últimos cinco años son escasos, por ello está previsto ampliar la búsqueda con el fin de realizar una futura publicación.

Conclusiones

La presente revisión sistemática de estudios observacionales sugiere que la mayoría de niños y adolescentes con TEA presentan mayor selectividad alimentaria respecto a los niños y adolescentes con DT. Este comportamiento se traduce frecuentemente en un mayor consumo de alimentos de alta densidad energética y poco valor nutricional, tales como *snacks*, zumos y bebidas azucaradas, y un menor consumo de frutas y verduras.

Sería importante un diagnóstico temprano de la patología, para poder hacer una intervención nutricional precoz y ampliar el rango de alimentos consumidos, así como una correcta educación nutricional para las familias con el fin de evitar desequilibrios nutricionales.

Como futuras líneas de actuación serían necesarios llevar a cabo ensayos clínicos para confirmar que los niños con TEA presentan mayor selectividad alimentaria.

Declaración de conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflictos de interés que pudieran afectar al desarrollo o la divulgación del presente estudio.

Contribución de los autores

SS, AL y OP realizaron la búsqueda bibliográfica, la selección de artículos, contribuyeron a definir la estrategia de búsqueda y redactaron el manuscrito. JCFC contribuyó a definir la estrategia de búsqueda y revisó el manuscrito. VA propuso y dirigió el trabajo, contribuyó a definir la estrategia de búsqueda, redactó y revisó el manuscrito.

Todos los autores leyeron y aprobaron el manuscrito final.

Referencias

1. American Psychiatric Association (APA). Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (DSM-5). Fifth Edition, Text Revision. Washington, DC: APA. 2013.
2. American Psychiatric Association (APA). Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (DSM-IV). Fourth Edition, Text Revision. Washington, DC: APA. 2000.
3. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). (2012). Autism and Developmental Disabilities Monitoring Network Surveillance Year 2008 Principal Investigators. Prevalence of autism spectrum disorder-autism and developmental disabilities monitoring network, 14 Sites, United States, 2008. MMWR Surveillance Summary, 61, 1-19.
4. Belinchon M. Situación y necesidades de las personas con trastornos del espectro autista en la Comunidad de Madrid. Madrid: Obra Social Caja Madrid 2001.
5. Frontera M. Estudio epidemiológico de los trastornos generalizados del desarrollo en la población infantil y adolescente de la Comunidad Autónoma de Aragón. Aragón: Gobierno de Aragón. Departamento de Educación, Cultura y Deporte, DL 2005.
6. Aguilera A, Moreno FJ, Rodríguez IR. Prevalence Estimates of Autism Spectrum Disorder in the School Population of Seville, Spain. *Br J Dev Disabil* 2007; 53 (105): 97-109.
7. Strock M. Autism Spectrum Disorders (Pervasive Developmental Disorders). *Natl Inst Ment Heal* 2007.
8. Mari-Bauset S, Llopis-González A, Zazpe-García I, Mari-Sanchis A, Morales-Suárez-Varela M. Nutritional Status of Children with Autism Spectrum Disorders (ASDs): A Case-Control Study. *J Autism Dev Disord* 2014; 45 (1): 203-12.
9. Cermak SA, Curtin C, Bandini LG. Food Selectivity and Sensory Sensitivity in Children with Autism Spectrum Disorders. *J Am Diet Assoc* 2010; 110 (2): 238-46.
10. Fodstad JC, Matson JL, Hess J, Neal D. Social and communication behaviours in infants and toddlers with autism and pervasive developmental disorder-not otherwise specified. *Dev Neurorehabil* 2009; 12 (3): 152-7.
11. LoVullo S V., Matson JL. Comorbid psychopathology in adults with Autism Spectrum Disorders and intellectual disabilities. *Res Dev Disabil* 2009; 30 (6): 1288-96.
12. Nadon G, Feldman DE, Dunn W, Gisel E. Mealtime problems in children with autism spectrum disorder and their typically developing siblings: a comparison study. *Autism* 2011; 15 (1): 98-113.

13. Sharp WG, Berry RC, McCracken C, et al. Feeding problems and nutrient intake in children with autism spectrum disorders: A meta-analysis and comprehensive review of the literature. *J Autism Dev Disord* 2013; 43 (9): 2159-73.
14. Ledford JR, Gast DL. Feeding Problems in Children With Autism Spectrum Disorders: A Review. *Focus Autism Other Dev Disabil* 2006; 21 (3): 153-66.
15. Lindberg L, Bohlin G, Hagekull B. Early feeding problems in a normal population. *Int J Eat Disord* 1991; 10 (4): 395-405.
16. Marshall J, Hill RJ, Ziviani J, Dodrill P. Features of feeding difficulty in children with Autism Spectrum Disorder. *Int J Speech Lang Pathol* 2014; 16 (2): 151-8.
17. Provost B, Crowe TK, Osbourn PL, McClain C, Skipper BJ. Mealtime behaviors of preschool children: comparison of children with autism spectrum disorder and children with typical development. *Phys Occup Ther Pediatr* 2010; 30 (3): 220-33.
18. Rogers LG, Magill-Evans J, Rempel GR. Mothers' Challenges in Feeding their Children with Autism Spectrum Disorder-Managing More Than Just Picky Eating. *J Dev Phys Disabil* 2012; 24 (1): 19-33.
19. Johnson CR, Handen BL, Mayer-Costa M, Sacco K. Eating habits and dietary status in young children with autism. *J Dev Phys Disabil* 2008; 20 (5): 437-48.
20. Bicer AH, Alsaffar AA. Body mass index, dietary intake and feeding problems of Turkish children with autism spectrum disorder (ASD). *Res Dev Disabil* 2013; 34 (11): 3978-87.
21. Bandini LG, Anderson SE, Curtin C et al. Food selectivity in children with autism spectrum disorders and typically developing children. *J Pediatr* 2010; 157 (2): 259-64.
22. Klintwall L, Holm A, Eriksson M et al. Sensory abnormalities in autism. A brief report. *Res Dev Disabil* 2011; 32 (2): 795-800.
23. Bryant-Waugh R, Markham L, Kreipe RE, Walsh BT. Feeding and eating disorders in childhood. *Int J Eat Disord* 2010; 43 (2): 98-111.
24. Matson JL, Wilkins J, Sharp B, Knight C, Sevin J a, Boisjoli J a. Sensitivity and specificity of the Baby and Infant Screen for Children with aUtism Traits (BISCUIT): Validity and cutoff scores for autism and PDD-NOS in toddlers. *Res Autism Spectr Disord* 2009; 3 (4): 924-30.
25. Zimmer MH, Hart LC, Manning-Courtney P, Murray DS, Bing NM, Summer S. Food variety as a predictor of nutritional status among children with autism. *J Autism Dev Disord* 2012; 42 (4): 549-56.
26. Schreck KA, Williams K, Smith AF. A comparison of eating behaviors between children with and without autism. *J Autism Dev Disord* 2004; 34 (4): 433-8.
27. Evans EW, Must A, Anderson SE et al. Dietary patterns and body mass index in children with autism and typically developing children. *Res Autism Spectr Disord* 2012; 6 (1): 399-405.
28. Emond A, Emmett P, Steer C, Golding J. Feeding symptoms, dietary patterns, and growth in young children with autism spectrum disorders. *Pediatrics* 2010; 126 (2): e337-42.
29. Stroup DF, Berlin JA, Morton SC et al. Meta-analysis of observational studies in epidemiology: A proposal for reporting. *JAMA* 2000; 283: 2008-2012.
30. Hubbard KL, Anderson SE, Curtin C, Must A, Bandini LG. A Comparison of Food Refusal Related to Characteristics of Food in Children with Autism Spectrum Disorder and Typically Developing Children. *J Acad Nutr Diet* 2014; 114 (12): 1981-7.
31. Graf-Myles J, Farmer C, Thurm A et al. Dietary adequacy of children with autism compared with controls and the impact of restricted diet. *J Dev Behav Pediatr* 2013; 34 (7): 449-59.
32. Beighley JS, Matson JL, Rieske RD, Adams HL. Food selectivity in children with and without an autism spectrum disorder: Investigation of diagnosis and age. *Res Dev Disabil* 2013; 34 (10): 3497-503.
33. Hertz-Picciotto I, Green PG, Delwiche L, Hansen R, Walker C, Pessah IN. Blood mercury concentrations in CHARGE study children with and without autism. *Environ Health Perspect* 2010; 118 (1): 161-6.
34. Kral TVE, Eriksen WT, Souders MC, Pinto-Martin J a. Eating behaviors, diet quality, and gastrointestinal symptoms in children with autism spectrum disorders: A brief review. *J Pediatr Nurs* 2013; 28 (6): 548-56.
35. Matson ML, Matson JL, Beighley JS. Comorbidity of physical and motor problems in children with autism. *Res Dev Disabil* 2011; 32 (6): 2304-8.
36. Coury DL, Ashwood P, Fasano A et al. Gastrointestinal Conditions in Children With Autism Spectrum Disorder: Developing a Research Agenda. *Pediatrics* 2012; 130 (Suppl.): S160-8.
37. Lauren Schmitt, Cindy J Heiss EEC. A Comparison of Nutrient Intake and Eating Behaviors of Boys With and Without Autism. *Top Clin Nutr* 2008; 23 (1): 23-31.
38. Lockner DW, Crowe TK, Skipper BJ. Dietary Intake and Parents' Perception of Mealtime Behaviors in Preschool-Age Children with Autism Spectrum Disorder and in Typically Developing Children. *J Am Diet Assoc* 2008; 108 (8): 1360-3.
39. Hyman SL, Stewart PA, Schmidt B et al. Nutrient Intake From Food in Children With Autism. *Pediatrics* 2012; 130 (Suppl.): S145-53.
40. Williams PG, Dalrymple N, Neal J. Eating habits of children with autism. *Pediatr Nurs* 2000; 26 (3): 259-64.
41. Schreck KA, Williams K. Food preferences and factors influencing food selectivity for children with autism spectrum disorders. *Res Dev Disabil* 2006; 27 (4): 353-63.
42. Seiverling L, Williams K, Sturmey P. Assessment of feeding problems in children with autism spectrum disorders. *J Dev Phys Disabil* 2010; 22 (4): 401-13.
43. Herndon AC, DiGuseppi C, Johnson SL, Leiferman J, Reynolds A. Does nutritional intake differ between children with autism spectrum disorders and children with typical development? *J Autism Dev Disord* 2009; 39 (2): 212-22.
44. Williams KE, Gibbons BG, Schreck KA. Comparing selective eaters with and without developmental disabilities. *J Dev Phys Disabil* 2005; 17 (3): 299-309.

Revisión

El efecto del zumo de remolacha sobre la presión arterial y el ejercicio físico: revisión sistemática

Joanna Gisbert Martí^{1*}, Alba Mas Morales^{1*}, Mercé Prat Bosch^{1*}, Anna Vicente Cid^{1*}, Marta Romeu Ferrari^{1*}

¹Departamento de Ciencias Médicas Básicas. Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud. Universidad Rovira i Virgili. Reus. Tarragona. España. *Los autores han contribuido por igual en la redacción de la revisión.

Resumen

Introducción: Se han atribuido efectos beneficiosos al óxido nítrico (NO), resultado de la reducción del nitrato inorgánico (NO₃), que se encuentra en vegetales de hoja verde y en la remolacha y su zumo.

Objetivo: Estudiar el efecto de la ingesta con zumo de remolacha (ZR) rica en NO₃, sobre la presión arterial (PA) y enfermedades cardiovasculares (ECV) y en el aumento del rendimiento durante el ejercicio físico (EF).

Métodos: La búsqueda se ha realizado en las bases de datos electrónicas especializadas MEDLINE (PubMed) y Web Of Science (WOS) hasta el mes de febrero de 2015. Se incluyeron doce ensayos clínicos publicados en los últimos cinco años realizados en humanos, con o sin enfermedad, y con distintos tipos y niveles de EF.

Resultados: Siete estudios mostraron cambios significativos en la PA y tres estudios mostraron una reducción significativa en la PA sistólica (PAS) mientras que dos estudios no observaron cambios significativos comparados con el grupo placebo (PL). En todas las intervenciones se observó una mejora de la respuesta ante el EF tras la suplementación con ZR.

Conclusiones: Mantener unos niveles óptimos de PA, realizar EF aeróbico de forma regular y suplementar con ZR a la población general, podría ser una estrategia de prevención nutricional ante la ECV. No obstante, son necesarios más estudios que demuestren los efectos de la suplementación con ZR a largo plazo.

Palabras clave: Remolacha. Presión arterial. Ejercicio.

Abreviaturas

NO: Óxido Nítrico
NO₃: Nitrato inorgánico
NO₂: Nitrito
ZR: Zumo de remolacha

Correspondencia: Marta Romeu Ferran.
Unitat de Farmacologia. Departament de Ciències Mèdiques Bàsiques.
Facultat de Medicina i Ciències de la Salut. Universitat Rovira i Virgili.
C/ Sant Llorenç, 21 - 43201 Reus.
E-mail: marta.romeu@urv.cat

EFFECT OF BEETROOT JUICE ON BLOOD PRESSURE AND EXERCISE: A SYSTEMATIC REVIEW

Abstract

Background: Many beneficial effects have been attributed to green leafy vegetables and beetroot juice as a result of the reduction from inorganic nitrate (NO₃) to oxide nitric (NO).

Objective: To examine the effect of beetroot juice consumption, rich in NO₃, on blood pressure (BP) and on cardiovascular diseases (CVD), and on the improvement in exercise performance.

Methods: The systematic review was conducted using specialized electronic databases, such as MEDLINE (PubMed) and Web of Science (WOS), until February 2015. Twelve clinical trials published in the last 5 years in both healthy people and people with certain diseases, and with different levels and kinds of exercise, were included.

Results: Seven trials showed a significant drop in BP and three trials showed significant changes in systolic BP (SBP), while two trials did not show any changes compared to the placebo group (PL). All interventions showed an improvement in exercise performance after beetroot juice (BRJ) supplementation.

Conclusions: Keeping optimal levels of BP, doing aerobic exercise regularly and supplementation with BRJ to the general public, might be a CVD nutritional prevention strategy. However, more long-term trials of beetroot juice supplementation are needed to confirm this effect.

Key words: Beetroot. Blood pressure. Exercise.

PA: Presión arterial
PAS: Presión arterial sistólica
PAM: Presión arterial diastólica
EF: Ejercicio físico
ECV: Enfermedad cardiovascular
HTA: Hipertensión
VO₂: Consumo de oxígeno
VO₂ máx.: Volumen de oxígeno máximo
EPOC: Enfermedad pulmonar obstructiva crónica
EAP: Enfermedad arterial periférica
IDA: Ingesta Diaria Admisible
COT: Claudication Onset Time
PWT: Peak Walking Test
ISWT: Incremental Shuttle Walking Test

Introducción

Esta revisión sistemática ofrece una visión de la literatura actual y evidencia científica que envuelve el potencial del nitrato inorgánico (NO_3^-) de la remolacha (*Beta vulgaris*) para mejorar la salud humana y el rendimiento físico.

Las personas se preocupan cada vez más de buscar ingredientes nutricionales clave que puedan mejorar las funciones corporales, mantener la salud, enlentecer la aparición de la enfermedad crónica y aumentar la esperanza de vida¹.

La remolacha es conocida por ser una fuente rica en antioxidantes y micronutrientes como potasio, betaina, sodio, magnesio, vitamina C y NO_3^- , anión sobre el que conduciremos nuestra revisión sistemática.

Ante los efectos adversos de la ingesta de NO_3^- , la European Food Safety Authority (EFSA) establece una Ingesta Diaria Admisible (IDA) de 3,7 mg/kg peso/día³ (4,2 mmol para una persona de 70 kg). Sin embargo, se han atribuido efectos beneficiosos al NO_3^- procedentes de vegetales de hoja verde y de la remolacha y su zumo (250 mg de NO_3^- , (> 4 mmol) por cada 100 g de alimento)³.

El NO_3^- de la remolacha se absorbe en el intestino y pasa a la circulación sistémica. El 25% se concentra en la saliva, donde las bacterias de la cavidad oral reducen el NO_3^- a nitrito (NO_2^-)⁴. Parte del NO_2^- salival se convierte en óxido nítrico (NO) cuando llega al ambiente ácido del estómago, mientras que la otra parte se absorbe y aumenta el NO_2^- en plasma circulante^{5,6}.

El proceso de reducción de NO_2^- a NO puede hacer que la biodisponibilidad del NO aumente y por consecuencia se reduzca la presión arterial (PA)⁷. Además, este proceso es facilitado en condiciones donde la disponibilidad de oxígeno es baja (isquemia e hipoxia), y también el pH. Estas condiciones (presión baja de oxígeno y pH) las podemos encontrar en el músculo esquelético durante el ejercicio. La mejora de la biodisponibilidad del NO mediante el aumento de la vía NO_3^- - NO_2^- -NO puede influenciar la función muscular y en el rendimiento durante el ejercicio físico (EF)^{8,9}.

La reducción de la biodisponibilidad del NO se ha asociado a su vez con el deterioro de la función endotelial y el aumento del riesgo de hipertensión (HTA) y enfermedad cardiovascular (ECV)¹⁰⁻¹³. Aquellos individuos cuyas edades están comprendidas entre los 40-70 años, cada aumento de 20 mmHg de la presión arterial sistólica (PAS) y cada 10 mmHg de la presión arterial diastólica (PAD) doblarían el riesgo de padecer ECV¹⁴.

Se ha observado que la disminución de la PAD en 5-6 mmHg en 5 años¹⁵ y la reducción de 10mmHg¹⁶ de la PAS reducirían el riesgo de padecer ECV e infarto.

Así pues, el propósito de la revisión es estudiar si la suplementación con NO_3^- procedente de la remolacha y las dietas enriquecidas en NO_3^- se pueden considerar estrategias nutricionales para la prevención de ECV así como para aumentar el rendimiento durante el EF.

Métodos

Estrategia de búsqueda

El presente estudio de revisión sistemática se ha llevado a cabo siguiendo las guías de la declaración PRISMA¹⁷ y elaborado a partir de trabajos científicos publicados en diferentes revistas científicas de actualidad. La búsqueda se ha realizado en las bases de datos electrónicas especializadas MEDLINE (PubMed) y Web Of Science (WOS) hasta el 18 de febrero de 2015. Los términos utilizados en el proceso de búsqueda estaban incluidos en el Theasaurus Medical Subject Headings (MeSH). Las palabras clave utilizadas han sido *beetroot*, *blood pressure* y *exercise*.

Los criterios de inclusión utilizados para la selección de los estudios fueron: ensayos clínicos publicados en los últimos cinco años, que midieran el efecto del NO_3^- procedente de la remolacha sobre la PA y el EF. Se incluyeron estudios realizados en humanos, con o sin enfermedad, y con distintos tipos y niveles de ejercicio.

Resultados de la búsqueda

Tras hacer la búsqueda utilizando solamente las palabras clave, se identificaron un total de 73 artículos, de los cuales una vez seleccionados aquellos realizados en humanos y durante los 5 últimos años, se restaron 54 referencias. Para poder conseguir el objetivo de la revisión sistemática, se empezó por excluir 15 artículos duplicados. Después de leer el título se eliminaron 4 estudios por ser revisiones y 2 por no estar realizados en humanos. A continuación, se hizo una lectura de los resúmenes, excluyendo 4 de ellos por no medir la PA, y otro por ser una revisión. En este mismo punto también se descartaron un total de 8 artículos por no poder acceder al texto completo. Los demás artículos, que se pudieron analizar a texto completo, fueron 20, de los cuales se suprimieron 2 por ser revisiones, 3 por no estudiar el efecto del EF, 2 por no medir la PA y 1 por ser una intervención realizada con una suplementación de nitrato sódico. Por tanto, el número total de estudios incluidos en la síntesis cualitativa de la revisión sistemática fue 12. La estrategia de búsqueda realizada en ambas bases de datos se presenta en la figura 1.

Resultados

Estudios

Nuestra revisión sistemática se centra en 12 estudios los cuales observan el efecto de NO_3^- presentes en la remolacha sobre la PA y el EF (tabla I). El estudio realizado por Wylie LJ et al. (2013)¹⁸ midió estas dos variables por separado y en diferentes sujetos, es por eso, que en la tabla I se encuentra fraccionado en dos subestudios: Wylie LJ et al. (2013)^{a18} y Wylie LJ et al. (2013)^{b18}.

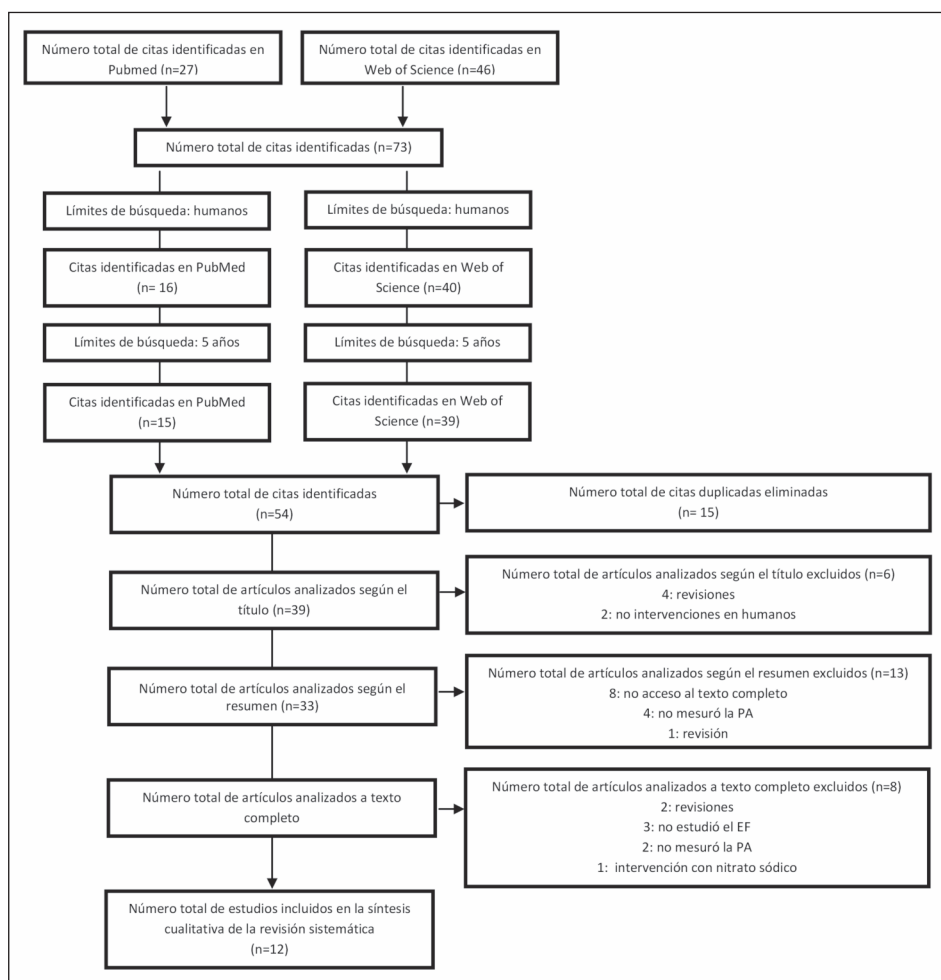


Fig. 1.—Estrategia de búsqueda sistemática de artículos científicos con las palabras clave: beetroot, blood pressure, exercise.

Tabla I
Resultados de la búsqueda sistemática de artículos científicos: características de los sujetos e intervención dietética (palabras clave: beetroot, blood pressure, exercise)

Referencia	Sujetos	Nitratos/día (mmol)	Duración de la intervención (días)
Thompson KG et al. (2014) ²²	activos sanos	5	1
Wylie LJ et al. (2013) a ¹⁸	activos sanos	4,2 / 8,4 / 16,8	1
Wylie LJ et al. (2013) b ¹⁸	activos sanos	4,2 / 8,4 / 16,8	1
Kelly J et al. (2012) ²⁸	activos sanos	9,6	2,5
Murphy M et al. (2011) ²³	activos sanos	8,06	1
Engan HK et al. (2012) ²⁴	buceadores entrenados	5	1
Vanhatalo A et al. (2011) ²⁵	activos sanos	9,3	1
Lansley KE et al. (2011) ²⁶	ciclistas de competición	6,2	1
Kenjale AA et al. (2011) ²¹	EAP	8,25	1
Lansley KE et al. (2010) ²⁷	activos sanos	6,2	6
Vanhatalo A et al. (2010) ¹⁹	activos sanos	5,2	15
Kerley CP et al. (2015) ²⁹	EPOC	12,9	1
Wilkerson DP et al. (2012) ²⁰	ciclistas entrenados	6,2	1

EAP: Enfermedad arterial periférica. EPOC: Enfermedad pulmonar obstructiva crónica.

Como resultado, la revisión sistemática se ha hecho en base a 13 intervenciones.

El diseño de los estudios fue a doble ciego y cruzado. Excepto en dos de ellos donde se hizo una intervención a simple ciego^{19,20} y otro que fue un ensayo sin ciego²¹.

Sujetos

La media de sujetos que participaron en este conjunto de estudios fue de 10. La muestra más pequeña fue de 8 sujetos y la más grande de 16. De estos estudios, 7 se realizaron solamente en hombres y los 6 restantes fueron realizados en ambos sexos. De manera que, de la muestra total de sujetos estudiados ($n = 133$), el 81,95% son hombres y el 18,05% mujeres.

La media de edad de los sujetos fue de 34 años. En concreto, el 76,92% de las intervenciones se hicieron en adultos jóvenes (de 18 a 35 años)^{18-20,22-27} y con una media de edad de 25,7 años. Además, un 15,38% de los estudios se hicieron en sujetos de 36 a 64 años^{28,29} con una media de edad de 59,25 años. Y por último, un 7,7% de las intervenciones se hicieron en adultos de más de 65 años²¹ con una media de edad de 67 años.

En siete de los estudios los sujetos eran sanos, activos y se encontraban en normopeso^{18,19,22, 23,25,27,28}. En el estudio realizado por Kenjale AA et al.²¹, los sujetos presentaban enfermedad arterial periférica (EAP) (Índice de Masa Corporal = 28,6 kg/m²) y en el realizado por Kerley CP et al.²⁹ presentaban enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) (Índice de Masa Corporal = 26,3 kg/m²), en ambos se observaba un ligero sobrepeso. Tres de las intervenciones se hicieron en atletas entrenados, dos de ellas en ciclistas^{20,26} y otra en el que los participantes eran buceadores²⁴.

Intervención dietética

En cuanto a la intervención dietética, en todos los estudios se utilizó zumo de remolacha (ZR) como fuente de NO₃⁻. El suplemento se administró en un rango de 70 mL a 750 mL al día con una media de 385,38 mL y 7,59 mmol de NO₃⁻.

Todas las intervenciones dietéticas fueron a corto plazo (1-6 días), en cambio, el estudio que llevó a cabo Vanhatalo A et al. (2010)¹⁹, los sujetos realizaron la suplementación durante 15 días.

La suplementación de ZR se administraba entre 1-3 horas preejercicio. En cambio, Vanhatalo A et al. (2011)²⁵ empezó la suplementación 24 horas antes del test.

En la mayoría de los estudios no se observaron efectos adversos y la tolerancia al ZR fue buena. En tres estudios se reportó *beeturia* (orina de color rojo)^{18,19,21}.

Presión arterial

La PA se midió antes y después de la ingesta del suplemento para poder observar el cambio producido en el

organismo. Para ésta revisión sistemática se han escogido aquellos resultados significativos ($p < 0,05$) y respecto al grupo placebo (PL) (tabla II). El momento de la toma y de la bajada de PA, en la mayoría de los estudios, fue antes de la realización de los diferentes tipos de EF, no obstante, Thompson KG et al.²² y Kenjale AA et al.²¹ la midieron también después de éste.

En nueve de los estudios^{18,19,21,22,25-29} la PAS disminuye [mín = 4 mmHg¹⁹–máx = 17 mmHg²¹]. Cinco de los estudios no encontraron diferencias significativas sobre la reducción de la PAD^{20,22-23,26,27}. En seis de los estudios^{18,19,21,25,28,29} hay datos de una reducción significativa de la PAD [mín = 2,5 mmHg con 8,4 mmol de NO₃⁻¹⁸ – máx = 9 mmHg con 12,9 mmol de NO₃⁻²¹].

Por lo que refiere a la presión arterial media (PAM), también se observa una bajada significativa [mín = 0,5 mmHg con 4,2 mmol¹⁸–máx = 9 mmHg²⁹]. En algunos estudios esta bajada no es significativa^{20,23,26,27} y en dos estudios no fue medida^{21,22}. Después de 2,5 horas de la ingesta de ZR en buceadores entrenados²⁴ se observó una disminución de la PAM, medida 4 minutos antes de la realización de las apneas submáximas (2 minutos de duración).

El estudio que hizo Wylie LJ et al.¹⁸ está dividido en dos intervenciones complementarias ya que en la primera se medida la PA¹⁸ pero no se hacía ningún tipo de EF mientras que en la segunda no se medía la PA y sí que se hacía EF¹⁸. Como en la primera parte del estudio la PA ya era significativa, en la segunda estos efectos ya se dan por hecho.

En éste mismo estudio¹⁸, donde se examinaba la farmacocinética del NO₃⁻ se observó que la PA se redujo significativamente en las cantidades administradas, aunque no hubo diferencias significativas en la reducción de la PA entre las cantidades de 8,4 y 16,8 mmol de NO₃⁻ en ninguno de los periodos estudiados. También demostró que una cantidad baja de NO₃⁻ (4,2 mmol) bajaba la PA una hora después de la administración del ZR. Asimismo, puso en evidencia que el efecto del NO₂⁻ de la remolacha no duraba más de 12h, ya que a las 24h postingesta en ninguna de las cantidades se observó un cambio en la PA.

Vanhatalo A et al. (2011)²⁵, observó en adultos jóvenes sanos que la PAS, PAD y PAM obtenidas en condiciones de hipoxia fueron menores en el grupo de intervención que tomaban 500 mL de ZR antes de realizar el ejercicio de extensión de rodilla.

Ejercicio físico

Se entiende como rendimiento deportivo la capacidad que tiene un deportista para expresar sus potencialidades físicas y mentales bajo unas condiciones determinadas, estableciendo así, una relación entre la energía utilizada para llevar a cabo el EF y el efecto útil obtenido de éste^{30,31}.

Los diferentes estudios incluidos en la presente revisión vieron como la ingesta de ZR conllevaba una mejora del rendimiento deportivo (tabla III).



Tabla II
Resultados de los parámetros relacionados con la PA, diferencias del grupo intervención con zumo de remolacha respecto al grupo placebo

Referencia	Momento de toma de la PA	Momento de bajada significativa de la PA	Δ PA (mmHg)		
			Δ PAS (mmHg)	Δ PAD (mmHg)	Δ PAM (mmHg)
Thompson KG et al. (2014) ²²	Preingesta 1,5 horas postingesta 25 minutos postejercicio	25 minutos postejercicio	↓ 4 (3,44%)	NS	ND
Wylie LJ et al. (2013) a ¹⁸	Preingesta Postingesta: 1, 2, 4, 8, 12 y 24 horas	1 h	↓ ~ 6 (4,95%) con 8,4 mmol	NS	↓ ~ 0,5 (0,75%) con 8,4 mmol
		2 h	↓ ~ 6,5 (5,46%) con 8,4 mmol	↓ ~ 2,5 (3,67%) con 8,4 mmol ↓ ~ 5 (7,35%) con 16,8 mmol (7,35%)	↓ ~ 3 (4,47%) con 8,4 mmol ↓ 4,5 (6,71%) con 16,8 mmol
		4 h	↓ ~ 9 (7,5%) con 8,4 mmol ↓ ~ 11 (9,16%) con 16,8 mmol	↓ ~ 6 (8,63%) con 16,8 mmol	↓ ~ 5 (7,35%) con 8,4 mmol ↓ ~ 6 (8,82%) con 16,8 mmol
		8 h	↓ ~ 4,75 (3,93%) con 8,4 mmol ↓ ~ 6,75 (5,59%) con 16,8 mmol	NS	NS
		12 h	NS	↓ ~ 3 (4,31%) con 8,4 mmol ↓ ~ 4 (5,75%) con 16,8 mmol	↓ ~ 1,5 (2,2%) con 8,4 mmol ↓ ~ 3 (4,41%) con 16,8 mmol
Wylie LJ et al. (2013) b ¹⁸	NM	NM	NM	NM	NM
Kelly J et al. (2012) ²⁸	Postingesta (preejercicio)	Postingesta (preejercicio)	↓ 5 (4,16%)	↓ 3 (4,10%)	↓ 3 (3,40%)
Murphy M et al. (2011) ²³	Preingesta 60 minutos postingesta (Preejercicio)	NS	NS	NS	NS
Engan HK et al. (2012) ²⁴	2,5 horas postingesta y 4 minutos preejercicio	Postingesta (preejercicio)	ND	ND	↓ 2 (2,3%)
Vanhatalo A et al. (2011) ²⁵	Preingesta y postingesta (15 minutos preejercicio)	Postingesta (15 minutos preejercicio)	↓ 9 (7,31%)	↓ 7 (9,45%)	↓ 7 (7,77%)
Lansley KE et al. (2011) ²⁶	Preingesta y 2 horas postingesta (preejercicio)	2 horas postingesta (preejercicio)	↓ 6 (5%)	NS	NS
Kenjale AA et al. (2011) ²¹	Preingesta y postingesta (preejercicio). En cada etapa de esfuerzo 2 minutos durante la recuperación	PAD: 3 horas postingesta (preejercicio) PAS: 2 minutos postejercicio	↓ ~ 17 (9,34%)	↓ ~ 8 (11,26%)	ND
Lansley KE et al. (2010) ²⁷	2 días preingesta Días 4-6: postingesta (preejercicio)	3 horas postingesta (preejercicio)	↓ 5 (4%)	NS	NS
Vanhatalo A et al. (2010) ¹⁹	Días 1,2,5,8,12 y 15: 2,5-5horas postingesta (Preejercicio)	2,5-5 horas postingesta (Preejercicio)	↓ 4 (3%)	↓ 4 (5%)	NM
Kerley CP et al. (2015) ²⁹	Preingesta y 3 horas postingesta (Pre-ejercicio)	3 horas postingesta (Preejercicio)	↓ 10 (7,4%)	↓ 9 (11,1%)	↓ 9 (9,1%)
Wilkerson DP et al. (2012) ²⁰	Preingesta y 2 horas postingesta (Preejercicio)	NS	NS	NS	NS

PA: presión arterial. Δ : diferencia de PA respecto al grupo PL. NS: no significación estadística. ND: no hay datos. NM: no medida. PAS: presión arterial sistólica. PAD: presión arterial diastólica. PAM: presión arterial media.



Tabla III

Resultados de los parámetros relacionados con el ejercicio físico, efecto en el grupo intervención con zumo de remolacha respecto al grupo placebo

<i>Referencia</i>	<i>Ejercicio</i>	<i>Tiempo entre la última ingesta y la realización del ejercicio horas</i>	<i>Efecto en el ejercicio</i>
Thompson KG et al. (2014) ²²	Ciclismo	1,5	↑ 16% el tiempo hasta el agotamiento
Wylie LJ et al. (2013) a ¹⁸	—	—	—
Wylie LJ et al. (2013) b ¹⁸	Ciclismo	2,5	↑ del tiempo hasta el agotamiento: 8,4 mmol (71 s, 14,45%) y 16,8 mmol (59 s, 11,96%)
Kelly J et al. (2012) ²⁸	Caminar y extensión de rodilla	2,5	↓ VO ₂ y el déficit de O ₂
Murphy M et al. (2011) ²³	Correr	1,15	↑ 5% la velocidad en los últimos 1,6 km ↓ IPE en los primeros 1,6 km
Engan HK et al. (2012) ²⁴	Ciclos de apnea	2,5j	↑ 11% la durada de la apnea máxima
Vanhatalo A et al. (2011) ²⁵	Extensión de rodilla	2,5	↑ 21% la tolerancia al ejercicio
Lansley KE et al. (2011) ²⁶	Ciclismo	2,75	↓ 2,7% el tiempo para completar la prueba (en 16,1 km) y ↓ 2,8% (en 4 km)
Kenjale AA et al. (2011) ²¹	Caminar	3,5	↑ COT (32 s, 18%) y ↑ PWT (65 s, 17%)
Lansley KE et al. (2010) ²⁷	Caminar, correr y extensión de rodilla	3	↑ 15% del tiempo hasta el agotamiento/ ↑ 5% la tolerancia al ejercicio en extensión de rodilla
Vanhatalo A et al. (2010) ¹⁹	Ciclismo	2,5	↑ rendimiento después de los 15 días/ ↑ 16% el tiempo hasta el agotamiento
Kerley CP et al. (2015) ²⁹	Andar	2,5	↑ 11% la distancia recorrida media en la prueba ISWT
Wilkerson DP et al. (2012) ²⁰	Ciclismo	2,5	Correlación significativa entre [NO ₂ ⁻] y la disminución del tiempo para completar la prueba

Kelly J et al.²⁸, llevó a cabo una intervención en personas mayores de 60 años, sin enfermedad, las cuales después de realizar una prueba de andar, presentaron una disminución del consumo de oxígeno (VO₂) y por tanto una reducción del déficit de éste.

Cinco estudios observaron una mejora del rendimiento mediante el incremento del tiempo hasta el agotamiento^{18,19,21,22,27} [mín = 14,45%-máx = 18%] (entendido este último como el cansancio que obligaba a los participantes a dar la prueba por finalizada) y la tolerancia al ejercicio durante la extensión de rodilla^{25,27}. Asimismo, por lo que refiere al incremento del tiempo hasta el agotamiento, una relación dosis-respuesta fue descrita cuando se administraron 70 mL (4,2 mmol), 140 mL (8,4 mmol) y 280 mL de ZR (16,8 mmol), no obstante, las diferencias significativas respecto al grupo PL solo se observaron entre las cantidades de 8,4 mmol y 16,8 mmol¹⁸. Entre estas dos cantidades no se observaron diferencias significativas.

Tras la administración de 6,2 mmol de NO₃⁻ en ciclistas de competición²⁶ y entrenados²⁰, se observó que aproximadamente 2,5 horas posteriores a la ingesta disminuía el tiempo de la prueba a contrarreloj. Se observó que el NO₂⁻ en plasma aumentó un 138% y un 30% respectivamente comparado con el PL. No obstante, Wilkerson DP

et al.²⁰ observó que esta disminución del tiempo (0,8% o 1,2 minutos) no fue estadísticamente significativa comparada con el grupo PL, aunque hubo una correlación significativa entre el aumento de la [NO₂⁻] y la reducción del tiempo para completar la prueba a contrarreloj. Paralelamente, Murphy M et al.²³ observó en adultos activos un aumento del 5% de la velocidad al correr en los últimos 1,6 km.

Engan HK et al.²⁴ observó un aumento del 11% en la duración de la apnea máxima respecto al grupo PL en buceadores entrenados después de la suplementación de 70 mL de ZR.

Por último, Kenjale AA et al.²¹ relacionó la [NO₂⁻] en plasma con el incremento de la oxigenación de los tejidos periféricos en áreas hipóxicas y el incremento de la tolerancia al EF en pacientes con EAP. Kerley CP et al.²⁹ estudió los efectos del NO₂⁻ en sujetos con EPOC correspondiendo a un aumento del 11% de la distancia recorrida en la prueba ISWT (Incremental Shuttle Walking Test).

Discusión

La ECV supone un gran problema de salud pública³² y la prevención de ésta mediante el seguimiento de una dieta

rica en frutas y vegetales, como es la dieta mediterránea^{33,34} o la dieta DASH³⁵, puede suponer un tratamiento eficaz y económico para conferir protección ante ésta. La HTA es un factor de riesgo de ECV³⁶. Por otro lado, estudios epidemiológicos sugieren que la práctica de EF adaptada a las características del individuo puede ser beneficiosa para la prevención y tratamiento de la HTA y para disminuir el riesgo cardiovascular y la mortalidad³⁷.

El NO es un potente vasodilatador que actúa sobre la PA y retarda la aterogénesis³⁸. Algunas ECV como la pre-HTA, la HTA y la aterosclerosis se han asociado con una disfunción endotelial y una disminución de la biodisponibilidad del NO³⁸. La suplementación con NO₃⁻ dietético estaría asociada con una mejora de la disfunción vascular endotelial³⁸⁻⁴⁰, la inhibición de la agregación plaquetaria³⁸, de la rigidez de las arterias⁴⁰, del estrés oxidativo y de la inflamación³⁹, todo ello en adultos sanos³⁸ y con HTA⁴⁰. Estas evidencias sugieren que el NO₃⁻ en la dieta probablemente juegue un papel muy importante en la medida de los efectos beneficiosos de una dieta rica en vegetales³⁸.

Históricamente nos han advertido que el NO₃⁻ podía metabolizarse a compuestos N-nitrosos en el cuerpo humano, muchos de los cuales son cancerígenos⁴¹.

Estudios en humanos han demostrado una asociación entre la ingesta elevada de NO₃⁻ y la aparición de ciertas neoplasias; aunque no se pueden establecer correlaciones aún⁴². No existe ninguna recomendación sobre los beneficios o peligros de la suplementación con NO₃⁻²⁹, ni tampoco los efectos que se pudieran producir con la ingesta de altas cantidades de NO₃⁻ a largo plazo, por eso, son necesarias más intervenciones para poder recomendar la suplementación crónica⁴³. Aun así, el NO₂⁻ formado endógenamente a partir del NO₃⁻ parece ser beneficioso mediante la formación de NO endógeno, mientras que el NO₂⁻ consumido exógenamente se ha asociado con la formación de nitrosaminas²⁹. La posible nitrosaminación producida a causa de la ingesta de vegetales se podría ver disminuida a causa de los antioxidantes que acompañan al NO₃⁻⁴⁴⁻⁴⁵. La IARC concluyó que la nitrosaminación y el cáncer gástrico se asociaban bajo condiciones de ingesta reducida de vitamina C y un consumo elevado de NO₂⁻ procedente mayormente de carnes curadas⁴⁶. La vitamina C se encuentra en gran variedad de frutas y vegetales y es particularmente rica en el ZR, lo que podría contrarrestar los efectos adversos de las nitrosaminas.

Además, a la remolacha, se le atribuyen efectos beneficiosos por su alto contenido en NO₃⁻, los cuales podrían aportar prevención ante la infección, protección del estómago, mejora del rendimiento durante el EF y la prevención de ECV⁴¹. Algunos autores^{18,26} sugieren que, además del NO₃⁻, existen otros componentes que actúan de forma sinérgica, tales como la betaína que estaría relacionada con la mejora de la resistencia muscular, fuerza y potencia⁴⁷⁻⁴⁸. Por otra parte, algunos estudios⁴⁹⁻⁵⁰ han reportado que los polifenoles (quercetina y resveratrol), compuestos encontrados en la remolacha, podrían aumentar la capacidad aeróbica y la estimulación de la biogénesis mitocondrial. Dada la diversidad de las evi-

dencias, se necesitarían más estudios que contemplaran si el efecto beneficioso de la remolacha se debe únicamente al NO₃⁻ o al conjunto de componentes del alimento, y así podernos referir a éste como un alimento funcional en un futuro.

Por todos los efectos beneficiosos atribuidos al NO₃⁻ y la posible interacción entre el NO₃⁻, la PA y el EF, nuestra revisión sistemática se ha centrado en estudiar la relación de la suplementación dietética con remolacha (en forma de zumo) y sus efectos en la bajada de la PA y el aumento de la respuesta al ejercicio como posible estrategia para la prevención de ECV.

Presión arterial

La Joint National Comitee estima que la reducción de 5 mmHg en la PAS puede disminuir el riesgo de mortalidad por infarto en un 14% y la mortalidad por ECV en un 9%⁷. De los estudios analizados en ésta revisión, siete, han observado una reducción de 5 a 17 mmHg de la PAS^{18,21,25,29}. En otros, se observa una disminución significativa de la PAS aun y siendo inferior a 5 mmHg^{19,22}.

En un estudio llevado a cabo en 2008 por Webb AJ et al.³⁸, el aumento de los niveles de NO₃⁻ en plasma se observó después de los 30 minutos postingesta, y a las 1,5 horas llegó a su pico máximo manteniéndose elevado durante las 6 horas posteriores. El pico de NO₂⁻ en plasma fue a las 2,5-3 horas, conservándose estos niveles hasta las 5 horas y llegando cerca de las medidas basales a las 24 horas³⁸. En este estudio se observó que la bajada de la PA empezó a producirse a partir de la primera hora después de la ingesta. Los estudios presentes en nuestra revisión han observado diferencias significativas en la bajada de la PA coincidiendo con el pico de las concentraciones de NO₂⁻ (tabla II). Esto concuerda con el estudio de Wylie LJ et al.¹⁸, en el que con una dosis de 4,2 mmol de NO₃⁻ observó una bajada de la PAS a la hora postingesta. Cabe destacar, que esta misma dosis se encontraría dentro de la IDA y se estaría asegurando que los límites de la ingesta de NO₃⁻ no se sobrepasaran. Si bien, observó que hubo una bajada más significativa de la PA entre las 2 y 4 horas postingesta con la administración de 8,4 y 16,8 mmol de NO₃⁻. En contra, Murphy M et al.²³, midió la PA justo en la primera hora después de la ingesta de ZR (8,06 mmol) y no observó una disminución en ésta. Según los autores, éstos 60 minutos entre la ingesta de ZR y la toma de la PA posiblemente no fueron suficientes para observar los efectos fisiológicos del NO₃⁻ en el organismo²³. De modo que, hemos observado que el pico de reducción de la PA es proporcional a la concentración de NO₂⁻. Además, Wylie LJ et al.¹⁸, observó que la bajada de PA es dosis dependiente hasta 8,4 mmol y 16,8 mmol de NO₃⁻, a partir de aquí, con 16,8 mmol no se muestran diferencias significativas al compararlo con 8,4 mmol de la misma sustancia. Por consiguiente, sería necesaria más investigación en el futuro.

En general, los estudios que miden el efecto del NO₃⁻ sobre la PA son a corto plazo. En cambio, un reciente

estudio⁴⁰ realizado a 64 pacientes con HTA de edades comprendidas entre 18 y 85 años, los cuales recibieron la suplementación durante 4 semanas de ZR o PL, observó una reducción de la PAS y PAD clínica de 7,7/2,4 mmHg respectivamente, y una mejora de la función endotelial en un 20%. De todos modos la PAS y PAD medida en casa disminuyó 8,1/3,8 mmHg. Esta es la primera evidencia científica a largo plazo que reporta la reducción de la PA después del consumo de ZR en pacientes con HTA. Es por eso necesario el desarrollo de más estudios incluyendo un período más extenso de tiempo y realizado en sujetos con HTA para poder establecer recomendaciones.

Ejercicio físico

A medida que la intensidad del EF aumenta también lo hace la demanda de oxígeno y, en consecuencia, el consumo de oxígeno (VO_2) se ve incrementado para poder generar más ATP en el músculo y continuar el ejercicio. Llegará un momento en que el esfuerzo comportará un consumo máximo de oxígeno ($\text{VO}_{2\text{ máximo}}$), obligando al sujeto a finalizar el EF. El organismo utilizará el volumen máximo de oxígeno para convertir y consumir energía (ATP) y que las fibras musculares puedan realizar la contracción⁵¹. El NO_3^- podría aumentar el rendimiento deportivo a causa de la disminución del VO_2 y del incremento del $\text{VO}_{2\text{ máximo}}$ ⁵². La reducción del VO_2 estaría relacionada con la disminución del coste de ATP, mitigando así los cambios en los sustratos intramusculares y en la producción de metabolitos (PCr, ADP, Pi), los cuales estimularían la respiración mitocondrial y aumentarían la oxigenación del músculo⁴³. Asimismo, existe evidencia reciente que demuestra que la suplementación con NO_3^- mejoraría el flujo sanguíneo en el músculo⁵³, la eficiencia ante el EF y en consecuencia, aumentaría el rendimiento⁵⁴.

Kenjale AA et al. (2011)²¹ estudió sujetos con EAP, y observó que el aumento de la concentración plasmática de NO_2^- estaba asociado con un aumento de COT (Claudication Onset Time) y PWT (Peak Walking Time), y una reducción en el VO_2 , comparado con el grupo PL. Además, en otros estudios hechos con jóvenes sanos, se ha observado un mayor beneficio de la suplementación de NO_3^- en poblaciones con EAP. Esto se debe a que la relación NO_2^-/NO aumenta el flujo de sangre a las zonas con hipoxia tisular y aumenta la tolerancia al ejercicio en pacientes con EAP. Un VO_2 reducido al andar tiene implicaciones muy importantes para la mejora de la capacidad para realizar las tareas diarias generales dentro de las poblaciones de edad avanzada y los pacientes con EAP, ya que estos grupos suelen tener un VO_2 máx. reducido y, en consecuencia, las actividades de la vida diaria les obligan a trabajar hacia el extremo máximo de su capacidad, lo que resulta en un estrés metabólico grave. Entonces, el hecho de que el consumo dietético de NO_3^- reduzca el consumo de oxígeno en estas actividades, supondría una mejora en la capacidad funcional y en la calidad de vida. Aun así, se requiere más investigación

sobre los efectos de la dieta suplementada con NO_3^- sobre el consumo de oxígeno al andar y el rendimiento funcional dentro de las poblaciones clínicas.

Kerley CP et al. (2015)²⁹ demostró que un 25% de los sujetos mejoraron en un grado clínicamente significativo su EPOC. Es por eso que aumentar la ingesta de NO_3^- en la dieta de forma crónica a través de estrategias nutricionales puede representar una posible oportunidad de influir en la tolerancia del EF en la EPOC; pero no se evalúan los efectos crónicos. Según los autores, los vegetales ricos en NO_3^- pueden representar un bajo coste, aceptable, nuevo, y una opción terapéutica coadyuvante, ya que la EPOC se asocia con una disminución de la capacidad pulmonar para la práctica del EF.

En conclusión, se ha observado un aumento de las concentraciones de NO_2^- en plasma, tras el consumo de ZR que se ha asociado a su vez con un aumento del rendimiento durante el EF, suponiendo así un posible efecto ergogénico. De todas formas faltaría evidencia sobre estudios realizados en otros tipos e intensidades de EF. Para las poblaciones o individuos con EPOC, ECV o trastornos metabólicos, una reducción en el VO_2 de las actividades diarias podría mejorar significativamente la capacidad funcional²⁷.

Conclusión

Creemos necesario hacer estudios con muestras mayores que analicen la eficacia, la tolerancia y la seguridad de la suplementación con ZR a largo plazo para poder dar recomendaciones más sólidas a la población en general, con y sin enfermedad. Por el contrario, la Calculadora de Tamaño Muestral (GRANMO)⁵⁵ indica que el tamaño de la muestra es adecuado, siendo necesarios únicamente 10 sujetos para detectar una diferencia igual o superior a 5 unidades (asumiendo una desviación estándar de 5 mmHg y para detectar una diferencia mínima de 5 mmHg en la PAD). Además, sería interesante que la muestra incluyese más población femenina, ya que la muestra utilizada en los estudios es mayormente masculina.

El contenido de NO_3^- en el ZR observado en los estudios, comparándolo con la IDA, sobrepasaría los límites establecidos. Aun así, según la EFSA, los efectos beneficiosos del consumo de remolacha y otros vegetales supera el posible riesgo potencial para la salud humana derivado de la exposición a los NO_3^- ⁵⁶.

El NO_3^- es eliminado completamente por excreción urinaria a las 24 horas⁵⁷. Si el fin de la ingesta fuera obtener un efecto agudo, no existiría ningún problema. En cambio, si el objetivo fuera conseguir un efecto crónico, creemos necesario hacer estudios a largo plazo y con ingesta similar a la IDA para ver si también se observan efectos en la bajada de la PA así como en el aumento del rendimiento deportivo.

Aunque haría falta establecer unas recomendaciones generales para la población, ciertos colectivos necesitarían que se llevaran a cabo intervenciones más específicas. Uno de estos casos serían los sujetos con pre-HTA,

ya que sabiendo cómo actúa el ZR en el organismo se podría enlentecer la aparición de la enfermedad. Otro caso serían las personas de edad avanzada, que además de ser un grupo de población donde la HTA es prevalente⁵⁸, también presentan otros cambios en el estado fisiológico relacionados con la edad: sufren una disminución de la colonización de bacterias orales y de la actividad de la óxido nítrico sintasa (NOS), resultando así a un menor efecto de la conversión de NO_3^- a NO_2^- ⁵⁹. Por otra parte, se ha observado una disminución de la cinética del VO_2 máx. que conllevaría a la disminución de la tolerancia al ejercicio²⁸. Un último grupo de población serían los deportistas entrenados. Wilkerson DP et al.²⁰, dónde la intervención fue llevada a cabo en ciclistas entrenados, no observó una bajada significativa de la PA y solamente un aumento del 30% de $[\text{NO}_2^-]$. Según los autores, esto podría estar causado por un menor incremento del NO_2^- en plasma, bien porque los sujetos consumían habitualmente una dieta rica en NO_3^- y los niveles basales de NO_2^- ya eran elevados o, porque las personas entrenadas podrían tener una mayor actividad de la NOS. Es importante seguir estudiando la relación entre el nivel de entrenamiento y la dosis de NO_3^- necesaria para elevar la $[\text{NO}_2^-]$ al fin de obtener un mayor rendimiento¹.

Gran parte de los estudios de ésta revisión sistemática han observado los beneficios de la suplementación dietética con ZR en dosis de 450 mL (aproximadamente 2 tazas). Por un lado, disminuye los niveles de PA y por otro lado, ayuda a mejorar el rendimiento deportivo. En los casos de individuos con HTA, se recomienda bajar la PA y, además, realizar EF adaptado a las características del individuo para mantener estos niveles óptimos. Por todo esto, el ZR tendría un efecto beneficioso sobre la salud cardiovascular de la población general, y en especial, la de los pacientes con HTA. Para observar beneficios en el aumento del rendimiento deportivo, la suplementación debería administrarse entre 1,5-3 horas previas al EF en una sola dosis.

Sería interesante realizar estudios de intervención a nivel estatal con una muestra lo más equitativa posible de hombres y mujeres, que se encuentren dentro de un rango de edad amplio para poder determinar la dosis óptima de NO_3^- , los distintos niveles de ejercicio físico y las poblaciones en las cuáles la suplementación pudiera ser más efectiva.

Agradecimientos

Universidad Rovira i Virgili, Grado de Nutrición Humana i Dietética

Manel González Peris. Medicina del Deporte. Hospital Santa Tecla de Tarragona.

Declaración de conflictos de intereses

Los autores de este trabajo declaran no tener ningún conflicto de interés en relación con esta revisión sistemática.

Referencias

- Clements WT, Lee SR, Bloomer RJ. Nitrate ingestion: a review of the health and physical performance effects. *Nutrients* 2014; 6 (11): 5224-64.
- Hord NG, Tang Y, Bryan NS. Food sources of nitrates and nitrites: the physiologic context for potential health benefits. *Am J Clin Nutr* 2009; 90 (1): 1-10.
- Scientific Panel on Contaminants in the Food Chain. Nitrate in vegetables. Scientific opinion of the Panel on Contaminants in the Food Chain. *Euro Food Safety Authority J* 2008; 6891-6879.
- Spiegelhalter B, Eisenbrand G, Preussmann R. Influence of dietary nitrate on nitrite content of human saliva: possible relevance to in vivo formation of N-nitroso compounds. *Food Cosmet Toxicol* 1976; 14: 545-8.
- Dejam A, Hunter CJ, Schechter AN, et al. Emerging role of nitrite in human biology. *Blood Cells Mol Dis* 2004; 32: 423-9.
- Lundberg JO, Govoni M. Inorganic nitrate is a possible source for systemic generation of nitric oxide. *Free Radic Biol Med* 2004; 37: 395-400.
- Siervo M, Lara J, Ogbonmwan I, Mathers JC. Inorganic nitrate and beetroot juice supplementation reduces blood pressure in adults: a systematic review and meta-analysis. *J Nutr* 2013; 143 (6): 818-26.
- Modin A, Björne H, Herulf M et al. Nitrite-derived nitric oxide: a possible mediator of 'acidic-metabolic' vasodilation. *Acta Physiol Scand* 2001; 171: 9-16.
- Richardson RS, Noyszewski EA, Kendrick KF et al. Myoglobin O₂ desaturation during exercise. Evidence of limited O₂ transport. *J Clin Invest* 1995; 96: 1916-26.
- Avogaro A, de Kreutzenberg SV. Mechanisms of endothelial dysfunction in obesity. *Clin Chim Acta* 2005; 360: 9-26.
- Avogaro A, de Kreutzenberg SV, Fadini G. Endothelial dysfunction: causes and consequences in patients with diabetes mellitus. *Diabetes Res Clin Pract* 2008; 82 (Suppl. 2): S94-101.
- Siervo M, Corander M, Stranges S, Bluck L. Post-challenge hyperglycaemia, nitric oxide production and endothelial dysfunction: the putative role of asymmetric dimethylarginine (ADMA). *Nutr Metab Cardiovasc Dis* 2011; 21: 1-10.
- Charakida M, Deanfield JE, Halcox JPJ. The role of nitric oxide in early atherosclerosis. *Eur J Clin Pharmacol* 2006; 62: 69-78.
- Chobanian AM, Bakris GL, Black HR, Cushman WC, Green LA, Izzo JL, Jones DW, et al. The Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure. *JAMA* 2003; 289 (19): 2560-2571.
- Collins R, Peto R, MacMahon S et al. Blood pressure, stroke, and coronary heart disease: part 2, short-term reductions in blood pressure: overview of randomized drug trials in their epidemiological context. *Lancet* 1990; 335: 827-838.
- Law MR, Morris JK, Wald NJ. Use of blood pressure lowering drugs in the prevention of cardiovascular disease: meta-analysis of 147 randomised trials in the context of expectations from prospective epidemiological studies. *BMJ* 2009; 338: b1665. doi: 10.1136/bmj.b1665. Review.
- Urrútia G, Bonfill X. Declaración PRISMA: una propuesta para mejorar la publicación de revisiones sistemáticas y metaanálisis. *Med Clin (Barc)* 2010; 135 (11): 507-11.
- Wylie LJ, Kelly J, Bailey SJ, Blackwell JR, Skiba PF, Winyard PG, Jeukendrup AE, Vanhatalo A, Jones AM. Beetroot juice and exercise: pharmacodynamic and dose-response relationships. *J Appl Physiol* (1985) 2013; 115 (3): 325-36.
- Vanhatalo A, Bailey SJ, Blackwell JR, DiMenna FJ, Pavey TG, Wilkerson DP, Benjamin N, Winyard PG, Jones AM. Acute and chronic effects of dietary nitrate supplementation on blood pressure and the physiological responses to moderate-intensity and incremental exercise. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol* 2010; 299 (4): R1121-31.
- Wilkerson DP, Hayward GM, Bailey SJ, Vanhatalo A, Blackwell JR, Jones AM. Influence of acute dietary nitrate supplementation on 50 mile time trial performance in well-trained cyclists. *Eur J Appl Physiol* 2012; 112 (12): 4127-34.
- Kenjale AA, Ham KL, Stabler T, Robbins JL, Johnson JL, Vanbruggen M, Privette G, Yim E, Kraus WE, Allen JD. Dietary nitrate supplement-

- mentation enhances exercise performance in peripheral arterial disease. *J Appl Physiol* (1985) 2011; 110 (6): 1582-91.
22. Thompson KG, Turner L, Prichard J, Dodd F, Kennedy DO, Haskell C, Blackwell JR, Jones AM. Influence of dietary nitrate supplementation on physiological and cognitive responses to incremental cycle exercise. *Respir Physiol Neurobiol* 2014; 193: 11-20.
 23. Murphy M, Eliot K, Heuertz RM, Weiss E. Whole beetroot consumption acutely improves running performance. *J Acad Nutr Diet* 2012; 112 (4): 548-52.
 24. Engan HK, Jones AM, Ehrenberg F, Schagatay E. Acute dietary nitrate supplementation improves dry static apnea performance. *Respir Physiol Neurobiol* 2012; 182 (2-3): 53-9.
 25. Vanhatalo A, Fulford J, Bailey SJ, Blackwell JR, Winyard PG, Jones AM. Dietary nitrate reduces muscle metabolic perturbation and improves exercise tolerance in hypoxia. *J Physiol* 2011; 589 (Pt 22): 5517-28.
 26. Lansley KE, Winyard PG, Bailey SJ, Vanhatalo A, Wilkerson DP, Blackwell JR, Gilchrist M, Benjamin N, Jones AM. Acute dietary nitrate supplementation improves cycling time trial performance. *Med Sci Sports Exerc* 2011; 43 (6): 1125-31.
 27. Lansley KE, Winyard PG, Fulford J, Vanhatalo A, Bailey SJ, Blackwell JR, DiMenna FJ, Gilchrist M, Benjamin N, Jones AM. Dietary nitrate supplementation reduces the O₂ cost of walking and running: a placebo-controlled study. *J Appl Physiol* (1985) 2011; 110 (3): 591-600.
 28. Kelly J, Fulford J, Vanhatalo A, Blackwell JR, French O, Bailey SJ, Gilchrist M, Winyard PG, Jones AM. Effects of short-term dietary nitrate supplementation on blood pressure, O₂ uptake kinetics, and muscle and cognitive function in older adults. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol* 2013; 304 (2): R73-83.
 29. Kerley CP, Cahill K, Bolger K, McGowan A, Burke C, Faul J, Cormican L. Dietary nitrate supplementation in COPD: an acute, double-blind, randomized, placebo-controlled, crossover trial. *Nitric Oxide* 2015; 44: 105-11.
 30. Enciclopèdia Catalana. Enciclopèdia. Cat [sede Web]. Barcelona: Enciclopèdia Catalana. [acceso 19 de mayo de 2015]. Disponible en: <http://www.enciclopedia.cat/>
 31. González Gallego J. Fisiología de la actividad física y el deporte. Madrid: Mc Graw Hill- Interamericana; 1992.
 32. Estruch R, Martínez-González MA, Corella D, Salas-Salvadó J, Ruiz-Gutiérrez V, Covas MI, Fiol M, Gómez-Gracia E, López-Sabater MC, Vinyoles E, Arós F, Conde M, Lahoz C, Lapetra J, Sáez G, Ros E; PREDIMED Study Investigators. Effects of a Mediterranean-style diet on cardiovascular risk factors: a randomized trial. *Ann Intern Med* 2006; 145 (1): 1-11.
 33. Medina-Remón A, Tresserra-Rimbau A, Pons A, Tur JA, Martorell M, Ros E, Buil-Cosiales P, Sacanella E, Covas MI, Corella D, Salas-Salvadó J, Gómez-Gracia E, Ruiz-Gutiérrez V, Ortega-Calvo M, García-Valdúez M, Arós F, Sáez GT, Serra-Majem L, Pinto X, Vinyoles E, Estruch R, Lamuela-Raventós RM; PREDIMED Study Investigators. Effects of total dietary polyphenols on plasma nitric oxide and blood pressure in a high cardiovascular risk cohort. The PREDIMED randomized trial. *Nutr Metab Cardiovasc Dis* 2015; 25 (1): 60-7.
 34. Estruch R, Ros E, Salas-Salvadó J, Covas MI, Corella D, Arós F et al. Primary prevention of cardiovascular disease with a Mediterranean diet. *N Engl J Med* 2013; 368 (14): 1279-90.
 35. Salehi-Abargouei A, Maghsoudi Z, Shirani F, Azadbakht L. Effects of Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH)-style diet on fatal or nonfatal cardiovascular diseases— incidence: a systematic review and meta-analysis on observational prospective studies. *Nutrition* 2013; 29 (4): 611-8.
 36. World Health Organization (WHO). A global brief on Hypertension: Silent killer, global public health crisis. Switzerland. WHO, 2013.
 37. Task Force for the Management of Arterial Hypertension. 2013 Practice guidelines for the management of arterial hypertension of the European Society of Hypertension (ESH) and the European Society of Cardiology (ESC): ESH/ESC Task Force for the Management of Arterial Hypertension. *J Hypertens* 2013; 31 (10): 1925-38.
 38. Webb AJ, Patel N, Loukogeorgakis S, Okorie M, Aboud Z, Misra S, Rashid R, Miall P, Deanfield J, Benjamin N, MacAllister R, Hobbs AJ, Ahluwalia A. Acute blood pressure lowering, vasoprotective, and antiplatelet properties of dietary nitrate via bioconversion to nitrite. *Hypertension* 2008; 51 (3): 784-90.
 39. Sindler AL, Fleenor BS, Calvert JW, Marshall KD, Zigler ML, Lefer DJ, Seals DR. Nitrite supplementation reverses vascular endothelial dysfunction and large elastic artery stiffness with aging. *Aging Cell* 2011; 10: 429-437.
 40. Kapil V, Khambata RS, Robertson A, Caulfield MJ, Ahluwalia A. Dietary nitrate provides sustained blood pressure lowering in hypertensive patients: a randomized, phase 2, double-blind, placebo-controlled study. *Hypertension* 2015; 65 (2): 320-7.
 41. Gilchrist M, Winyard PG, Benjamin N. Dietary nitrate—good or bad? *Nitric Oxide* 2010; 22: 104-109.
 42. Nitrite and Nitrate in Human Health and Disease. Available online: <http://link.springer.com/book/10.1007%2F978-1-60761-616-0> (accessed on 4 April 2013).
 43. Jones AM. Dietary nitrate supplementation and exercise performance. *Sports Med* 2014; 44 (Suppl. 1): S35-45.
 44. Wootton-Beard PC, Ryan L. Combined use of multiple methodologies for the measurement of total antioxidant capacity in UK commercially available vegetable juices. *Plant Foods Hum Nutr* 2012; 67: 142-7.
 45. Mirvish SS, Grandjean AC, Reimers KJ et al. Effect of ascorbic acid dose taken with a meal on nitrosoproline excretion in subjects ingesting nitrate and proline. *Nutr Cancer* 1998; 31: 106-10.
 46. Grosse Y, Baan R, Straif K, Secretan B, El Ghissassi F, Coglian V. WHO International Agency for Research on Cancer Monograph Working Group. Carcinogenicity of nitrate, nitrite, and cyanobacterial peptide toxins. *Lancet Oncol* 2006; 7: 628-629.
 47. Hoffman JR, Ratamess NA, Kang J, Rashti SL, Faigenbaum AD. Effect of betaine supplementation on power performance and fatigue. *J Int Soc Sports Nutr* 2009; 27: 7-17.
 48. Maresh CM, Farrell MJ, Kraemer WJ, Yamamoto LM, Lee EC, Armstrong LE, Hatfield DL, Sokmen B, Diaz JC, Speiring BA, Anderson JA, Volek JS. The effect of betaine supplementation on strength and power performance (Abstract). *Med Sci Sports Exerc* 2008; 39: S101.
 49. Davis MJ, Murphy AE, Carmichael MD, Davis B. Quercetin increases brain and muscle mitochondria: biogenesis and exercise tolerance. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol* 2009; 296: R1071-R1077.
 50. Lagouge M, Argmann C, Gerhart-Hones Z, Meziane H, Lerin C, DAussin F, Messadeq N, Milne J, Lambert P, Elliott P, Geny B, Laakso M, Puigserver P, Auwerx J. Resveratrol improves mitochondrial function and protects against metabolic disease by activating SIRT1 and PGC-1. *Cell* 2006; 127: 1109-122.
 51. Pancorbo Sandoval AE. Medicina y ciencias del deporte y actividad física. Majadahonda: Ergon; cop. 2008.
 52. Arratibel I, Córdova A. Valoración Metabólica. En: Córdova Martínez A. La fatiga muscular en el rendimiento deportivo. Madrid: Síntesis; 1997; 99-116.
 53. Ferguson SK, Hirai DM, Copp SW et al. Impact of dietary nitrate supplementation via beetroot juice on exercising muscle vascular control in rats. *J Physiol* 2013; 591: 547-57.
 54. Jones AM, Grassi B, Christensen PM et al. Slow component of O₂ kinetics: mechanistic bases and practical applications. *Med Sci Sports Exerc* 2011; 43: 2046-62.
 55. Marrugat J, Vila J. Calculadora de Tamaño muestral GRANMO (versión 7.12) [sede Web]. Institut Municipal d'Investigació Mèdica, Barcelona: Antaviana; abril 2012 [acceso 14 de mayo de 2015] Disponible en: <http://www.imim.cat/ofertadeserveis/software-public/granmo/>
 56. Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición (AECOSAN) [Internet]. Ministerio de Sanidad Servicios Sociales e Igualdad. [acceso 25 de mayo de 2015] Nitratos [aproximadamente 3 pantallas]. Disponible en: http://aesan.msssi.gob.es/AESAN/web/cadena_alimentaria/subdetalle/nitratos.shtml
 57. Pannala AS, Mani AR, Spencer JP, Skinner V, Bruckdorfer KR, Moore KP, Rice-Evans CA. The effect of dietary nitrate on salivary, plasma, and urinary nitrate metabolism in humans. *Free Radic Biol Med* 2003; 34 (5): 576-84.
 58. Virdis A, Bruno RM, Neves MF, Bernini G, Taddei S, Ghiadoni L. Hypertension in the elderly: an evidence-based review. *Curr Pharm Des* 2011; 17 (28): 3020-31.
 59. Presley TD, Morgan AR, Bechtold E, Clodfelter W, Dove RW, Jennings JM, Kraft RA, King SB, Laurienti PJ, Rejeski WJ, Burdette JH, Kim-Shapiro DB, Miller GD. Acute effect of a high nitrate diet on brain perfusion in older adults. *Nitric Oxide* 2011; 24 (1): 34-42. doi: 10.1016/j.niox.2010.10.002. Epub 2010 Oct 15

Revisión

Herramientas para planificar y medir el consumo en intervenciones nutricionales: fortificación de alimentos

María Nieves García-Casal

Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas. Centro de Medicina Experimental. Laboratorio de Fisiopatología. Carretera Panamericana km 11. Caracas 1020-A Venezuela.

Resumen

Las intervenciones nutricionales a nivel poblacional están justificadas cuando en una población existen deficiencias de nutrientes. Los métodos más confiables y preferidos son aquellos que proporcionan resultados individuales que al ser sumados pueden revelar la situación general de la población. Los métodos de evaluación de la dieta más comúnmente utilizados en programas de nutrición incluyen las Hojas de Balance de Alimentos (FBS), el Recordatorio de veinticuatro Horas (24 HR), los Cuestionarios de Frecuencia de Consumo alimentario (FFQ), la Herramienta de Evaluación Rápida de Fortificación (FRAT) y las Encuestas de Consumo y Gasto en los Hogares (HCES). Cada método de evaluación de la dieta tiene fortalezas y debilidades que varían según el contexto y la finalidad. La selección del método debe basarse en las necesidades de datos del programa, la disponibilidad de los métodos, el costo y una clara comprensión de las ventajas y desventajas involucradas.

Palabras clave: *Evaluación del consumo. Fortificación de alimentos. Encuestas consumo. Gastos hogares.*

TOOLS FOR PLANNING AND MEASURING CONSUMPTION IN NUTRITIONAL INTERVENTIONS: FOOD FORTIFICATION

Abstract

Nutritional interventions at the population level are justified when there are nutrient deficiencies in the population. The most trusted and preferred methods are those that provide individual results that can be added to reveal the overall situation of the population. The methods of dietary assessment most commonly used in nutrition programs include the Food Balance Sheets (FBS), the twenty-four Hours Recall (24 HR), Food Frequency Questionnaires (FFQ), Fortification Rapid Assessment Tool (FRAT) and Household Consumption and Expenditure Surveys (HCES). Each method of dietary assessment has strengths and weaknesses that vary according to context and purpose. The choice of method should be based on the data needs of the program, the availability of methods, cost and a clear understanding of the advantages and disadvantages involved.

Key words: *Intake assessment. Food fortification. Consumption surveys. Household expenditure.*

Introducción

La información sobre la adecuación de la dieta es esencial para la evaluación, planificación, seguimiento y la evaluación de una variedad de intervenciones dirigidas a mejorar la nutrición. Las intervenciones nutricionales a nivel poblacional están justificadas cuando en una población existen deficiencias de nutrientes. La magnitud de la necesidad se determina por la "brecha" de nutrientes, que se define como la diferencia entre el requerimiento de ingesta y la ingesta diaria habitual de

cada miembro de la familia, teniendo en cuenta sus necesidades en función de la edad, el sexo y el estado fisiológico. Los métodos más confiables y preferidos son aquellos que proporcionan resultados individuales que al ser sumados pueden revelar la situación general de la población¹.

Los pasos típicos de un programa de fortificación implican etapas de diagnóstico de las necesidades de la población y evaluación de factibilidad, diseño, implementación, monitoreo) y evaluación. La información obtenida de la evaluación de la dieta y el consumo de alimentos, es usada para informar cada una de estas fases. Los datos dietéticos suelen complementarse con otro tipo de información como por ejemplo la viabilidad técnica, la estructura del mercado y la capacidad de regulación. El monitoreo de programa de fortificación de alimentos requiere el seguimiento a la producción, distribución y control de calidad del vehículo a fortificar, así como los aspectos regulatorios y de mercadeo social. La fase de evaluación del impacto de un programa de forti-

Correspondencia: María Nieves García-Casal.
Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas.
Centro de Medicina Experimental. Laboratorio de Fisiopatología.
Carretera Panamericana km 11.
Caracas 1020-A Venezuela
E-mail: mngarcia@ivic.gob.ve

ficación puede incluir la medición de biomarcadores en conjunción con datos de consumo².

Métodos de evaluación de consumo más usados en programas nutricionales

Los métodos de evaluación de la dieta más comúnmente utilizados en programas de nutrición incluyen las Hojas de Balance de Alimentos (FBS), el Recordatorio de veinticuatro Horas (24 HR), los Cuestionarios de Frecuencia de Consumo alimentario (FFQ), la Herramienta de Evaluación Rápida de Fortificación (FRAT) y las Encuestas de Consumo y Gasto en los Hogares (HCES)³.

Hojas de Balance de Alimentos (FBS Food Balance Sheets)

Desarrolladas por FAO, constituyen la fuente de datos más utilizada para estimar la información sobre patrones, niveles y tendencias de las dietas nacionales. Las FBS informan sobre los alimentos "disponibles" para el consumo a nivel nacional. No miden el consumo individual de alimentos o cómo los alimentos o nutrientes se distribuyen dentro de la población.

Los datos a nivel nacional, tales como Hojas de Balance de Alimentos (FBS), se han utilizado para evaluar la disponibilidad de la oferta nacional de alimentos, pero no proporcionan ninguna información sobre el consumo de alimentos por individuos o poblaciones.

Recordatorios de 24 Horas (24 HR twenty-four Hour Recall)

Los métodos individuales más precisos son los registros de la ingesta diaria de alimentos (obtenidos por pesaje o por observación) o recordatorios dietéticos (sobre todo durante un período de 24 horas). Los métodos pueden ser usados para representar el consumo habitual entre individuos (si se recogen múltiples días para cada individuo) o, más comúnmente, para los grupos de población promediando ingestas entre los individuos.

Los registros de alimentos y recordatorios son laboriosos, costosos y consumen tiempo. Las muestras representativas están disponibles para pocos países, e incluso cuando existen encuestas nacionales, algunos han optado por utilizar métodos menos complejos, como Cuestionarios de Frecuencia Alimenticia (FFQs).

Cuestionarios de Frecuencia Alimenticia (FFQ Food Frequency Questionnaires)

Registro del consumo de alimentos y la ingesta de nutrientes mediante la consulta de la frecuencia con la que el entrevistado consume los elementos de una lista de alimentos predefinida durante un período de tiempo que oscila generalmente entre una semana y un año. La

versión semi-cuantitativa de FFQ (SQFFQ) también solicita al encuestado que informe el tamaño habitual porción consumida durante el período de recuerdo.

Para fortificación, el uso de FFQs se ha limitado en gran medida a ser usado como parte de la herramienta de evaluación rápida de fortificación, o FRAT.

Herramienta de evaluación rápida de fortificación (FRAT Fortification Rapid Assessment Tool)

FRAT es un método creado para identificar vehículos de fortificación de alimentos y para establecer niveles apropiados de enriquecimiento, mezcla entre un cuestionario de frecuencia de alimentos y un 24HR que busca medir el consumo de un pequeño conjunto de "alimentos potencialmente fortificables."

FRAT mide consumo durante al menos una semana, proporcionando así una mejor imagen del consumo usual que el de un 24HR. Como el FRAT no implica el paso analítico adicional de la transformación de los alimentos en sus componentes nutricionales, los datos son relativamente simples de analizar.

Aunque FRAT es útil para informar el diseño del programa y la evaluación de la cobertura, los datos no se pueden utilizar para cuantificar la ingesta total de nutrientes a los efectos de establecer los niveles de fortificantes porque el método no recoge información sobre la gama completa de alimentos que contribuyen a la ingesta total o a la de un nutriente específico. Este método es menos preciso para determinar las ingestas individuales, aunque es útil para identificar los principales alimentos de la dieta y por lo tanto para dar una idea general acerca del perfil dietético de la población.

Las Encuestas de Consumo y Gasto en los Hogares (HCES Household Consumption and Expenditure Surveys) para estimaciones de consumo

Se basa en el uso de encuestas económicas para informar programas de nutrición y de fortificación. Las encuestas son en realidad una familia heterogénea de estudios desarrollados para informar a la política económica, incluyendo Encuestas de Gastos de Ingresos de Hogares (HIES), Estudios de Medición de Nivel de Vida (LSMS), Encuestas Nacionales de Presupuestos de Hogares (NHBS), y otros, agrupando todas las encuestas como Encuestas de Consumo y Gasto en los Hogares (HCES)⁴.

Los datos dietéticos derivados de HCES son aplicables a los hogares; es decir, que son intermedios entre datos a nivel nacional y a nivel individual. Sin embargo, las aproximaciones al consumo por diferencias en edad, sexo y estatus fisiológico podrían hacerse en el marco del supuesto de que los alimentos están equitativamente distribuidos basados en las necesidades individuales de energía.

Las extrapolaciones de los hogares a grupos de individuos se basan en las necesidades de energía o gasto de

cada grupo, que es la aplicación del concepto de varón adulto equivalente (AME), que fue introducido en 1950 por la FAO como un parámetro preferido para estimar la suficiencia energética en las poblaciones⁵.

Las encuestas de consumo y gasto en los hogares son una manera práctica y aceptable para predecir la proporción de la población que consume un vehículo de fortificación y se beneficia (debido a la ingesta adicional de nutrientes) de la fortificación de alimentos específicos. HCES permiten el análisis de datos procedentes de diferentes estratos de población (geográfica, socioeconómica, cultural y otros), una ventaja importante sobre las encuestas alimentarias tradicionales, que por lo general se limitan en el tamaño de muestreo. HCES también puede proporcionar una idea sobre la magnitud de las necesidades de micronutrientes a nivel de los hogares, sobre todo si los resultados se expresan en términos de densidad de nutrientes sobre el contenido de energía. Las extrapolaciones de las deducciones a grupos de población específicos individuales y se basan en los supuestos de que el consumo de alimentos es proporcional al requerimiento de energía y que los alimentos son equitativamente distribuidos. La validez de estos supuestos fue demostrado en Uganda, donde la dieta es muy simple y para toda la familia. Sin embargo, se necesitan estudios en otros países y otras condiciones para determinar la robustez de la HCES⁶.

Las principales debilidades de esta metodología son la pobre estimación de la asignación dentro del hogar, la falta de información sobre la variabilidad de consumo en el tiempo y la cobertura insuficiente de ciertos alimentos con alta densidad de nutrientes o las comidas consumidas fuera del hogar.

Según algunos autores que discuten sobre las aplicaciones de las HCES en comparación con encuestas alimentarias tradicionales, el 24HR sigue siendo necesario para la evaluación fiable de la insuficiencia de nutrientes, el establecimiento de una línea de base, y la evaluación de impacto; FFOs podría ser útil para realizar un seguimiento de cobertura de la población de la intervención y las HCES son útiles para identificar vehículos potenciales de los alimentos y para iniciar el diseño del programa².

Cómo identificar alimentos que se pueden utilizar como vehículos de fortificación

Un vehículo adecuado es técnicamente compatible, económicamente viable, y consumido por la población objetivo en cantidades suficientes para asegurar que parcialmente se cubran los requerimientos. El nivel de nutriente incluido debe ser seguro para todos los individuos en la población, incluso los que consumen los alimentos en grandes cantidades. Los estudios de consumo no sólo deben informar sobre las deficiencias nutricionales y su magnitud, sino también sirven para identificar posibles vehículos para la fortificación y para establecer niveles de fortificación seguros y eficaces¹.

Para ayudar a seleccionar vehículos, la disponibilidad de alimentos a nivel nacional es generalmente calculada a partir de los registros de la industria o las FBS FAO. Sin embargo, esta aproximación tiene la limitación de que las deducciones son aplicables sólo a nivel nacional, porque los cálculos se basan en el estimado del consumo per cápita de alimentos, y por lo tanto, las diferencias geográficas, étnicas y socioeconómicas permanecen ocultas².

¿Qué instrumento usar en cada etapa?

HCES pueden utilizarse para identificar los vehículos y para estimar la cobertura y el impacto debido a su bajo costo y la validez de moderada a alta.

Línea de base de evaluación: recordatorio de 24 horas debe aplicarse utilizando una muestra representativa.

Seguimiento: FFO pueden ser utilizados para monitorear la cobertura.

Impacto de evaluación: 24 HR se debe utilizar para evaluar los cambios en la ingesta de nutrientes.

Las FBS aunque muy usadas, tienen menor validez en relación con otros métodos para todos los propósitos programáticos.

Conclusiones

Cada método de evaluación de la dieta tiene fortalezas y debilidades que varían según el contexto y la finalidad. La selección del método debe basarse en las necesidades de datos del programa, la disponibilidad de los métodos, el costo y una clara comprensión de las ventajas y desventajas involucradas¹.

Un reto: fortificación de condimentos

Como los grupos de población tienden a incrementar su consumo de alimentos procesados, entre ellos salsas y condimentos, el potencial de utilizarlos como vehículos de fortificación se convierte en una opción importante en los esfuerzos de corregir las deficiencias de los micronutrientes.

Sin embargo, es necesario tener precaución. Algunos condimentos y sazónadores contienen ingredientes considerados factores de riesgo para las enfermedades crónicas.

Es importante buscar un equilibrio entre los beneficios de la fortificación con micronutrientes y los riesgos de exceso de consumo de algunos de esos ingredientes no saludables.

Las especies y condimentos son ricas en antioxidantes y otros compuestos asociados a prevención de enfermedades crónicas. Recientemente se han propuesto como vehículo de fortificación.

La evaluación de la ingestión dietética en general se complica por errores de medición. La estimación de la

ingesta típica de especies y condimentos es aún más problemática porque se consumen en pequeñas cantidades y con frecuencia como parte de los platos preparados. Las concentraciones de las especies y condimentos utilizadas en la preparación de alimentos a menudo cae dentro el intervalo de 0,5 a 1,0% ⁷.

Además, las bases de datos de alimentos y nutrientes utilizados en la investigación para el cálculo de la ingesta de nutrientes de los alimentos están empezando sólo recientemente a incluir datos sobre especias y condimentos.

Referencias

1. Coates J, Colaiezzi B, Fiedler J, Wirth J, Lividini K, Rogers B. Applying Dietary Assessment Methods for Food Fortification and Other Nutrition Programs; Global Alliance for Improved Nutrition (GAIN). Geneva, Switzerland, 2012a.
2. Dary O, Imhoff-Kunsch B. Measurement of food consumption to inform food fortification and other nutrition programs: An introduction to methods and their application. *Food Nutr Bull* 2012; 33 (3): 141S-145S.
3. Coates J, Colaiezzi B, Fiedler J, Wirth J, Lividini K, Rogers B. A program needs-driven approach to selecting dietary assessment methods for decision-making in food fortification programs. *Food Nutr Bull* 2012b; 33 (3): 146S-156S.
4. Fiedler J, Lividini K, Bermudez O, Smits M. Household Consumption and Expenditures Surveys (HCES): A primer for food and nutrition analysts in low- and middle-income countries. *Food Nutr Bull* 2012; 33 (3): 170S-184S.
5. Weisell R, Dop M. The Adult Male Equivalent concept and its application to Household Consumption and Expenditures Surveys (HCES). *Food Nutr Bull* 2012; 33 (3): 156S-169S.
6. Rambeloson Jariseta Z, Dary O, Fiedler J, Franklin N. Comparison of estimates of the nutrient density of the diet of women and children in Uganda by Household Consumption and Expenditures Surveys (HCES) and 24-hour recall. *Food Nutr Bull* 2012; 33 (3): 199S-207S.
7. Carlsen M, Blomhoff R, Andersen L. Intakes of culinary herbs and spices from a food frequency questionnaire evaluated against 28-days estimated records. *Nutr J* 2011; 10: 50-56.

Revisión

Aplicación del etiquetado frontal como medida de Salud Pública y fuente de información nutricional al consumidor: una revisión

Alejandra Espinosa Huerta¹, Javier Luna Carrasco², Francisco Javier Morán Rey³

¹Comité de Evaluación de Riesgos. Asociación Nacional de la Industria de Productos Naturistas (ANIPRON). México. ²Departamento de Atención a la Salud. Universidad Autónoma Metropolitana. México. ³Instituto de Innovación Alimentaria. Universidad Católica de Murcia. España.

Resumen

Debido a la creciente oferta, variedad y globalización en el comercio de los alimentos, las políticas de salud y gobierno en conjunto con las industrias de alimentos y asociaciones no gubernamentales, han enfocado sus esfuerzos, entre otras acciones, al desarrollo, aplicación y revisión de sistemas de información (orientación nutricional) a los consumidores. Un caso específico es el etiquetado frontal de los alimentos, el cual tiene por objetivo principal proveer al consumidor con información rápida, simplificada y comprensible del perfil nutricional de los alimentos generando más herramientas en la toma de decisiones sobre el consumo de los mismos. Es así que una gran diversidad de sistemas de etiquetado frontal han sido propuestos bajo diferentes métodos de evaluación, valores de referencia, intención de uso y finalidad, haciendo que su aplicación por los productores de alimentos, aceptación por los consumidores y armonización entre los diferentes países se vea obstaculizada y hasta cierto punto cuestionada. En este artículo se presenta un análisis de tres casos diferentes de sistemas de etiquetado frontal (GDAs, Semáforo nutricional, Choices) en cuanto a sus ventajas y desventajas así como a su cumplimiento con ciertas características fundamentales para su exitosa aplicación en la comercialización de alimentos.

Palabras clave: *Etiquetado nutricional. Etiquetado frontal. Información al consumidor. Salud Pública.*

Introducción

El comercio de alimentos, el intercambio y desarrollo de nuevos productos y la abundancia de los mismos es cada vez mayor. Se ha roto la teoría Maltusiana de producción de alimentos y podemos encontrar en España o en México productos de cualquier parte del mundo, lo

FRONT OF PACK LABELLING AS A PUBLIC HEALTH AND NUTRITION INFORMATION SOURCE FOR CONSUMERS: A REVIEW

Abstract

Due to the increasing offer, variety and globalization in food trade, government and health ministry in conjunction with the food industry and non-governmental organizations have focused their efforts on the development, implementation and review of nutritional information systems for the consumers. A specific case is the front-of-pack (FOP) nutrition labelling, which mainly aims to provide consumers with fast, simplified and understandable information about the nutritional profile of foods and beverages generating more tools to make a healthy choice at the point of sale and consumption. Since then a wide variety of FOP systems have been proposed using different nutrition rating methods, nutrients reference values and ultimate purpose, making its implementation by food producers, consumer's acceptance and harmonization between countries hindered and to some extent questioned. In this paper, an analysis of three different cases of FOP systems (GDAs, UK traffic-light, Choices) regarding its advantages and disadvantages as well as compliance with certain fundamental characteristics for successful application in food marketing, is presented.

Key words: *Nutrition labelling. Front of pack labelling. Consumer information. Public Health.*

que establece una nueva realidad, "un mundo globalizado". Por otro lado, los cambios demográficos y de salud que se presentan a nivel global han hecho cambiar el perfil de productos alimenticios y servicios de salud buscando a un consumidor que se interese más en su salud y nutrición y que tenga más interés en el etiquetado y publicidad de productos y servicios.

En 2004 la Organización Mundial de la Salud (OMS) presentó su *Estrategia mundial sobre régimen alimentario, actividad física y salud*, el cual se basa en un modelo de prevención de enfermedades y de promoción de la salud a través de una política pública que promueva hábitos de consumo saludables y el incremento en la actividad física. Una de las acciones propuestas para cumplir con esta meta es la de, "Mejorar la capacidad de

Correspondencia: Francisco Javier Morán Rey.
Instituto de Innovación Alimentaria.
Universidad Católica de Murcia.
España.
E-mail: jmoran@sat.ucam.edu

toma de decisiones informada de la población sobre una alimentación correcta a través de un etiquetado útil, de fácil comprensión y del fomento del alfabetismo en nutrición y salud¹.

El etiquetado de alimentos es una herramienta útil en la comunicación de la información nutricional. Se considera que puede tener el potencial de influir en la elección de alimentos, así como en los hábitos alimentarios de los consumidores. Al ser el etiquetado nutricional una importante fuente de información con la que cuenta el consumidor en el punto de venta, es imperativo que éste sea capaz de leer, interpretar y comprender la información que se presenta pudiendo ayudar a tomar decisiones como identificar la cantidad específica de cualquier nutriente y calcular su consumo por paquete y porción, evaluar lo que se considera una cantidad elevada o baja de algún nutriente, decidir si es o no una opción saludable para cada persona, ayudar a definir con qué frecuencia consumir un producto, comparar el contenido específico de uno o varios nutrientes con productos similares y evaluar el producto en contexto con la ingesta diaria recomendada².

La información nutricional, comúnmente localizada en la parte posterior o caras laterales de los productos, se vio complementada con otro tipo de información de carácter resumido y simplificado sobre nutrientes específicos de importancia relevante a la salud del consumidor si son consumidos de manera excesiva (azúcar, grasa, sodio) y aparecen en la parte frontal del producto. Este tipo de información se conoce como etiquetado frontal, el cual tiene por objetivo facilitar parte de la información nutricional presentada al consumidor en la parte trasera de los empaques con el fin de que puedan hacer evaluaciones rápidas del valor nutricional del producto y favorecer la toma de decisiones de los alimentos que consumen reduciendo así el riesgo de enfermedades crónicas no transmisibles³.

Una variedad de sistemas se han desarrollado desde que el primer tipo de etiquetado frontal apareció hace

más de 20 años. En 1987, con el objetivo de ofrecer a los consumidores un único símbolo que indicara si un alimento es "saludable para el corazón" la *American Heart Association* (AHA) creó el símbolo Guía Corazón. Desde entonces, los sistemas y los símbolos utilizados en el etiquetado frontal de los alimentos se han multiplicado. Los sistemas se han desarrollado por los fabricantes de alimentos, minoristas, expertos no industriales, organizaciones sin fines de lucro, la industria, consorcios y agencias gubernamentales⁴ (figura 1).

En este sentido, el etiquetado frontal representa una herramienta valiosa pero potencialmente confusa para el consumidor que busca tomar decisiones mejor informadas sobre su alimentación y salud y la de su familia, conllevando una gran responsabilidad para el sector de salud pública de proporcionar la mejor alternativa que cumpla con el objetivo fundamental de este tipo de etiquetado, evitando la confusión y manipulación de los consumidores en la toma de decisiones.

Tipos de etiquetado frontal

Alrededor del mundo se han desarrollado diferentes sistemas de etiquetado frontal los cuales pueden clasificarse en tres distintos grupos dependiendo su intención de uso⁵:

Los sistemas de nutrientes específicos que proporcionan información acerca de los nutrientes cuyo consumo es de mayor relevancia para el consumidor y suelen mostrar: calorías por porción, nutrientes específicos indicados en cantidad por porción, porcentaje de los valores nutricionales de referencia o indicadores de alto, medio o bajo contenido del nutriente y/o declaraciones de propiedades saludables o de contenido de nutrientes. Ejemplos de este tipo de etiquetado son las *Guías Diarias de Alimentación* (GDAs) y el *semáforo nutricional* en Reino Unido (*UK Traffic Light*).



Fig. 1.—Diferentes logotipos utilizados por AHA para el etiquetado de alimentos con características nutricionales adecuadas al programa (Heart Check Mark is a registered trademark of the American Heart Association).

Los sistemas de resumen que hacen una evaluación global del producto en relación al contenido nutricional, estableciendo puntos de corte para algunos nutrientes y con base en el análisis del alimento se determina si el producto satisface los criterios de calidad nutricional. Este sistema orienta al consumidor a hacer selecciones de alimentos saludables sin necesidad de procesar la información nutricional a detalle. Un ejemplo de este tipo de etiquetado es el de "**Choices**" basado en las recomendaciones de la OMS o el "**Sello Nutricional**" en México.

Los sistemas de información por grupo de alimento hacen hincapié en determinados grupos de alimentos o componentes de algún producto o alimento. Como ejemplo de este etiquetado está el logotipo y/o leyenda que indica que el producto está "Hecho con granos enteros" (*Whole Grain Stamp*) o que es "libre de gluten" (*Gluten Free*).

Guías Diarias de Alimentación (GDAs)

Las GDAs se definen como la guía que indica la cantidad de energía (kcal) y el máximo de grasas, grasas saturadas, sodio y azúcares por porción o por total de producto; indicando de igual manera al porcentaje que estos nutrientes representan en las necesidades diarias de una persona con una dieta promedio de 2000 kcal².

Este tipo de etiquetado frontal fue incorporado en 2007 por la industria alimentaria que presentó en el panel frontal de sus productos información selecta de la tabla nutricional para calorías y grasas acompañado por el porcentaje de valor diario (%DV) o Guía de Cantidad Diaria (%GDA) con el objetivo de proveer a los consumidores con un vistazo rápido del contenido nutricional del

alimento y como este contribuye a su porcentaje de consumo diario en la dieta (figura 2).

Los valores de corte de los %GDAs fueron desarrollados en 1998 para fines de etiquetado como un medio de comunicación de las recomendaciones de ingesta de nutrientes por el Gobierno de manera que pudieran ser utilizadas como parte de la información nutricional en la parte posterior de los paquetes de alimentos. Una colaboración del gobierno del Reino Unido, las organizaciones de consumidores y la industria alimentaria, supervisado por el Instituto de *Grocery Distribution* (IGD), establecieron los valores para calorías, grasas y grasas saturadas para hombres y mujeres basados en los valores nutricionales de referencia del Comité de Aspectos Médicos de la Política Alimentaria (COMA) en 1991.

En México, como parte del Acuerdo Nacional para la Salud Alimentaria, Estrategia contra el sobrepeso y la obesidad (ANSA) el Consejo Mexicano de la Industria de Productos de Consumo (ConMéxico), y la Asociación Nacional de Tiendas de Autoservicio y Departamentales (ANTAD) tomaron la iniciativa en 2011 de utilizar el etiquetado frontal GDA en sus productos. A partir del 2015 entra en vigor la incorporación obligatoria en alimentos y bebidas no alcohólicas el uso de la versión más reciente del etiquetado frontal GDA implementada por la Comisión Federal para la Protección Contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS) de la Secretaría (Ministerio) de Salud de México la cual propone un sistema unicolor para cada figura con información numérica expresada en calorías para grasa saturada, otras grasas, azúcares totales y energía y en miligramos o gramos para sodio así como su referencia porcentual por el total del producto (figura 3)^{2,5,6,7,8}.



Fig. 2.—Representación gráfica de las GDAs para el etiquetado frontal de alimentos y bebidas no alcohólicas en México.

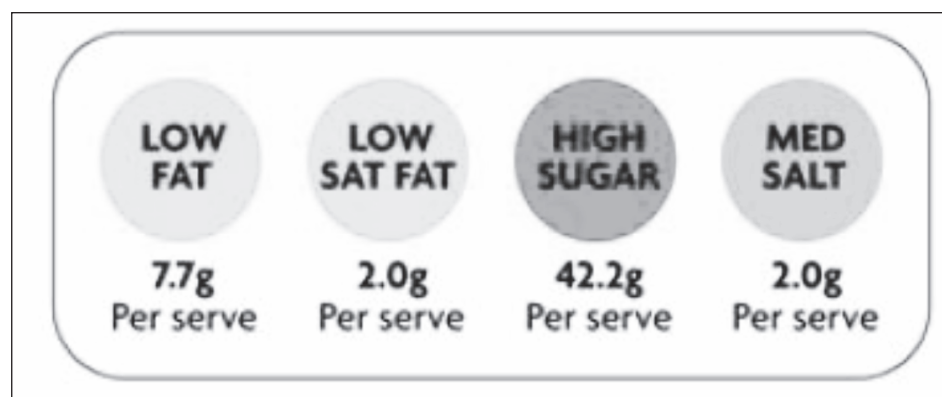


Fig. 3.—Ejemplo del Sistema de etiquetado de semáforo nutricional propuesto por la Agencia de Estándares Alimentarios.

Entre las ventajas etiquetado frontal de GDA's cabe mencionar que la información es precisa para los consumidores, particularmente aquellos que necesitan saber de nutrientes específicos como: diabéticos (azúcares), hipertensos (sodio) y en régimen de restricción alimentaria (calorías). Además, usualmente son acompañados de perfiles nutricionales específicos y las empresas pueden ajustarse fácilmente a esos perfiles comunicando fácilmente los disparos de información.

También tiene desventajas este sistema, como que los consumidores que no buscan nutrientes específicos pueden encontrar poco útil la información y que en ocasiones se incluyen o se dejan fuera algunos nutrientes.

Semáforo Nutricional (Traffic light, UK)

En 1980 el Grupo de Prevención Coronaria de Reino Unido desarrolló un enfoque que definía los niveles "altos", "medios" y "bajos" de los principales nutrientes en los alimentos (grasas, azúcares y sal). El concepto fue adoptado por algunas compañías de alimentos, en particular las cadenas de supermercados para sus productos de marca propia. Esta forma de etiquetado nutricional simplificado no fue aceptada por la mayoría de los fabricantes o los supermercados, y durante gran parte de la década de 1990 la cuestión sigue sin resolverse.

Sin embargo, con la creciente preocupación por los altos índices de obesidad y enfermedades relacionadas con una mala alimentación aunado al alto consumo de alimentos procesados y "listos para comer" en Reino Unido, se publicó, en 2004, un documento oficial propuesto por las políticas gubernamentales nombrado "*Choosing Health*" el cual llamaba a un etiquetado frontal simple y comprensible que pudiera ser aplicado en la mayoría de los productos.

En respuesta a este llamado la Agencia de Estándares Alimentarios (*Food Standards Agency*) propuso un sistema de etiquetado utilizando códigos de color para identificar a los alimentos con "bajo", "medio" y "alto" contenido de nutrientes específicos como grasa, grasa saturada, azúcar y sal. Este nuevo sistema fue denominado Semáforo Nutricional (*Traffic-light*). Los criterios nutricionales que sustentan este sistema representan una interpretación pragmática de expertos en recomendaciones dietéticas por el Comité de Aspectos Médicos de la Alimentación y Nutrición y de su sucesor, el Comité Asesor Científico de la Alimentación. La Agencia de Estándares Alimentarios continúa con la tarea de mantener los criterios nutricionales bajo revisión científica constante.

El Consejo de la Agencia acordó con fabricantes de alimentos y supermercados que el diseño y presentación de este etiquetado podía ser de carácter propio siempre y cuando respetaran los siguientes lineamientos; a) proveer información por separado para grasa, grasa saturada, azúcares y sal; b) utilizar los colores rojo, ámbar y verde para codificar los niveles de estos nutrientes por separado; c) utilizar los criterios nutricionales desarro-

llados por la Agencia para determinar el color; d) dar la información nutricional de estos nutrientes específicos por porción de producto (figura 3).

Basados en la investigación para determinar qué productos los consumidores encontraban más difíciles de evaluar nutricionalmente, la Agencia recomendó que el etiquetado se aplicara a los siguientes productos: sándwiches, empaquetados; comidas listas para comer o de "microondas"; hamburguesas y embutidos; empanadas y *quiches*; carnes empanizadas, en salsa o preparados de carne, pollo, pescado o productos similares (ejemplo: *nuggets* de pollo, dedos de pescado o albóndigas); pizzas y cereales para el desayuno.

Desde su aplicación han existido diversas problemáticas por parte de la industria alimentaria, los consumidores y el parlamento europeo refiriendo que este tipo de etiquetado afectaba negativamente la venta de productos, ya que podría llevar a malas interpretaciones particularmente por las marcas "rojas" aún en alimentos etiquetados como saludables; por ejemplo un aceite comestible de girasol con marcas "rojas" para grasa y grasa saturada. En 2014, la Comisión Europea abrió formalmente un procedimiento de infracción en contra de Reino Unido otorgándole dos meses para justificarse ante la industria de alimentos por sus constantes inconformidades. La Unión Europea rechazó el controversial etiquetado propuesto por Reino Unido citando un ejemplo paradójico donde la Soda de Dieta representaba un etiquetado más favorable que el aceite de oliva extra virgen. Los cargos en contra alegaban una violación del principio fundamental de la UE de la libre circulación de mercancías; puesto que el gobierno estaría ilegalmente interfiriendo con las opciones y elecciones de los consumidores^{4,5,9-11}.

Entre las ventajas que presenta el sistema de etiquetado frontal del semáforo nutricional cabe destacar que por el uso de colores y en comparación con otros sistemas de etiquetado, en primera instancia, podría ser más entendible para el consumidor. Además, para comparación entre mismas categorías de alimentos, podría ser un buen punto de referencia.

Por el contrario presenta como desventajas que clasifica alimentos como "buenos" y "malos" y que según algunos análisis, este tipo de sistema suele influenciar a los consumidores hacia la compra de productos con etiquetado mayormente señalizado en verde.

Choices (The Netherlands)

En 2004 la OMS emitió un reporte recomendando la limitación en el consumo de sodio, azúcar, grasas saturadas y grasas *trans* con la finalidad de reducir la prevalencia de enfermedades crónicas relacionadas con la mala alimentación, incentivando a la industria de alimentos a ofrecer productos con menor cantidad de estos nutrimentos¹. Para 2005 el Ministro de Salud holandés hizo un llamado a "establecer un logo en común para la elección saludable" introduciendo en 2006 el logo "*Ik Kies Bewust*" o *Choices (elecciones)* en Holanda. El logo



Fig. 4.—Ejemplos de dos logos para el programa “Choices” aprobados.

se ha encontrado en una variedad de productos disponible en muchas cadenas de supermercados y centros de servicio de alimentos, incluyendo las estaciones de tren y cafeterías.

Los criterios para la obtención del logo fueron desarrollados y son periódicamente ajustados por un comité científico de expertos en alimentos y comportamientos de consumidores independiente. El logo es asignado a los productos con un perfil nutricional específico es decir que contienen menores niveles de sodio, azúcar, grasa saturada, grasa *trans* y calorías y mayores de fibra en comparación con productos similares en categoría.

En principio, los criterios genéricos de grasas saturadas, grasas *trans*, sodio y azúcares se aplican a todos los productos. Sin embargo, para algunas categorías de productos, es imposible cumplir con los criterios genéricos debido a razones tecnológicas y de sabor, por lo que todavía hay una necesidad de un estímulo para la innovación de productos. Por lo tanto, se identificaron los grupos de productos para los cuales se definieron criterios específicos (por ejemplo, pan, carne). Para algunos grupos de productos se establecieron criterios adicionales para la fibra y calorías. Esto estimula la industria alimentaria para aumentar la disponibilidad de productos sanos en el mercado a través de innovaciones de productos y optimización de productos, ofreciendo a los consumidores una gama más amplia de productos saludables. El logotipo de *Choices* ha sido aplicado en más de 20 países incluyendo Francia, Polonia, República Checa y Estados Unidos, y en más de 1700 productos diferentes a la fecha (figura 4).

El Comité Científico Internacional independiente evalúa los criterios de calificación cada dos años teniendo en cuenta los últimos avances en la ciencia de la nutrición y el mercado^{12,13,14}.

Entre las ventajas de este sistema de etiquetado frontal cabe mencionar que es un logo sencillo por lo que visualmente es la opción más sencilla de identificar por el consumidor sin mayores complicaciones. Además, incentiva a la industria a innovar en la reformulación de productos para cumplir con el perfil nutricional.

No obstante, presenta algunas desventajas, como que por la naturaleza de algunos productos, no podrían aspirar a tener este tipo de logo y que aunque es visualmente muy identificable, no proporciona suficiente información al consumidor.

Análisis cualitativo del etiquetado frontal

Como parte de esta revisión se realizó un análisis cualitativo de las principales características que debe tener el etiquetado nutricional tomando en consideración los siguientes fundamentos:

- Recomendaciones de Salud Pública, Organizaciones Internacionales y Agencias Reguladoras.
- Comprensión y aceptación por parte de los consumidores.
- Incorporación por parte de la industria alimentaria.

Este análisis fue realizado a partir de una revisión sistemática de publicaciones científicas, regulaciones y directrices de Organizaciones Internacionales y Agencias Reguladoras Nacionales y otros artículos, los cuales fueron base en el desarrollo de los reactivos de evaluación que en suma determinarán cualitativamente que sistema cuenta con el mayor número de características positivas para su aplicación como etiquetado frontal de alimentos y bebidas no alcohólicas.

El objetivo de este análisis es el de evaluar, a través de una ejemplificación sencilla y reactivos sustentados, la viabilidad y funcionalidad de los diferentes tipos de etiquetado frontal como parte de la orientación nutricional proporcionada al consumidor en la selección y compra de alimentos. En la tabla I se resumen las características consideradas en esta comparación cualitativa de los tres sistemas de etiquetado frontal.

Proporciona información sobre nutrientes específicos por envase y/o porción

De acuerdo con los sistemas de etiquetado frontal existentes mencionados en el reporte de 2010 por el Instituto de Medicina de USA, tan solo los sistemas GDA y semáforo proporcionan información acerca de los nutrientes cuyo consumo es de mayor relevancia para el consumidor, por ejemplo: calorías, azúcar, grasas y sodio por envase y/o porción. El sistema *Choices* pertenece al sistema de resumen, que hacen una evaluación global del producto en relación al contenido nutricional estableciendo puntos de corte para algunos nutrientes sin expresarlos de manera gráfica en el etiquetado frontal^{2,5}.



Tabla I
Evaluación de las características relevantes en la sección de un sistema de etiquetado frontal

<i>Reactivos de evaluación</i>	<i>GDA's</i>	<i>Semáforo</i>	<i>Choices</i>
Proporciona información sobre nutrientes específicos por envase y/o porción.	x	x	
Es de relevancia para salud pública.	x	x	x
Comprensión general por parte del consumidor.			x
Información relevante para poblaciones específicas de consumidores (diabetes, hipertensión, dislipidemia).	x	x	
El sistema facilita una comparación del valor nutricional por categoría de alimentos (cereales, aceites, cárnicos).	x	x	x
Influye directamente en la selección y compra de alimentos.	x	x	x
El sistema no califica a los alimentos en saludables y no saludables.	x		
Aceptación y adaptación por parte de la industria y productores de alimentos.	x		x
Armonía internacional para su uso.	x		x
Fomenta la reformulación de productos.	x	x	x
Total de reactivos	9	6	7

Es de relevancia para Salud Pública

En el marco de la Estrategia Mundial de la Organización Mundial de la Salud sobre Régimen Alimentario, Actividad Física y Salud algunas empresas de alimentos, entre las que se incluyen *General Mills, Kellogg Company, Kraft Foods Inc., Mars Incorporated, Nestlé, PepsiCo Inc., The Coca-Cola Company y Unilever*, firmaron un acuerdo donde reconocen que el incremento de la obesidad y las enfermedades crónicas no transmisibles son el resultado de cambios en los patrones de consumo en la dieta y la falta de actividad física. Por este motivo, se comprometieron a generar nuevos productos y reformular los que están en el mercado en los países donde operan con el objetivo de disminuir el contenido de sal, azúcares adicionados, grasas saturadas y grasas *trans* de sus productos. Bajo este concepto, el etiquetado frontal, en cualquiera de sus sistemas, representa un incentivo para los productores de alimentos así como representantes de Salud Pública y Agencias Reguladoras de fomentar tanto la reformulación de los productos como la creación de estrategias y unificación del etiquetado de alimentos y bebidas no alcohólicas¹.

Comprensión general por parte del consumidor

El etiquetado frontal cumple con diversas funciones y cada sistema tiene una finalidad diferente y un sistema de evaluación diferente. El propósito principal sería ayudar a los consumidores a identificar y seleccionar alimentos basados en los nutrientes más fuertemente ligada a las preocupaciones de salud pública para la salud de la población. Sin embargo existe todavía una enorme brecha entre

la aceptación visual del etiquetado frontal y la comprensión de su significado, evaluación y clasificación. Un estudio realizado en México mostró que los consumidores piensan que entienden correctamente la información de la etiqueta nutricional de los productos, sin embargo, al evaluar esta percepción se documenta que comprenden únicamente ciertos términos y son capaces de aplicar la información a tareas sencillas; cuando aumenta la complejidad del etiquetado, la comprensión disminuye. A pesar de que en este estudio 92.8% de los entrevistados declara que por lo menos en ocasiones lee el etiquetado nutricional, los resultados indican que esto no significa que lo comprendan e interpreten adecuadamente. De esta manera los indicadores visuales como el colorido del sistema semáforo podría influenciar visualmente la elección de un alimento pero sin llevar al consumidor a la comprensión de por qué es la mejor opción o como ayuda a su dieta en general^{2,4,5,15-17}.

Información relevante para poblaciones específicas de consumidores

Por diseño, los sistemas que proporcionan información específica de nutrientes (GDA, semáforo) identificados por los desarrolladores del sistema como nutrientes que deben vigilarse en la dieta. Situación particularmente benéfica en poblaciones con necesidades específicas que deben limitar o evitar el consumo de ciertos nutrientes, por ejemplo el contenido de sodio para una persona con hipertensión. El sistema de resumen (Choices) al hacer una evaluación del valor nutricional general del producto no permite a este tipo de consumidores facilitar la



toma de decisiones respecto a los productos que más les convienen. Otros sistemas como los de información por grupo de alimento, no considerados dentro de esta revisión, son especialmente convenientes, por diseño, en esta característica, ya que su sistema de clasificación del producto va dirigido a la presencia de algún nutriente en específico, por ejemplo el "Heart-Healthy" de la AHA dirigido al perfil de grasas de ciertos alimentos⁵.

El sistema facilita una comparación del valor nutricional por categoría de alimentos

Los sistemas basados en información específica de nutrimentos (GDA, semáforo) y en cierta extensión los de resumen (*Choices*), facilitan a los consumidores la comparación, dentro de una misma categoría de alimentos (por ejemplo aceites), del valor nutricional de diferentes productos de la misma categoría. Si bien estas comparaciones también pueden realizarse con la información nutricional proporcionada al reverso del producto, el etiquetado frontal ofrece una ubicación más prominente que permite la toma de decisiones más rápidas y convenientes. La única desventaja que el sistema de resumen (*Choices*) presenta sería que, al hacer una evaluación general del valor nutricional del producto, no proporciona al consumidor el beneficio de hacer comparaciones a nivel de nutrientes específicos pudiendo llevar a una mala interpretación del valor nutricional completo de un alimento o producto si no se revisa el etiquetado posterior⁵.

Influye directamente en la selección y compra de alimentos

Como se discutió previamente, los sistemas de calificación del etiquetado frontal se han desarrollado para diferentes propósitos. Entre los diferentes sistemas de calificación no hay dos que hayan sido desarrollados por exactamente los mismos fines; la preocupación por las limitaciones de los sistemas utilizados así como por la influencia potencial del etiquetado frontal en el fomento de las compras han impulsado gran parte del debate actual sobre su uso. Esto es muy importante porque la mayoría de las decisiones de compra con respecto a los alimentos se llevan a cabo de manera habitual o impulsiva toman sólo unos segundos con poco o ningún control cognitivo. Así, las etiquetas tienen que ser diseñadas

para atraer la atención de los consumidores y proporcionarles información clara y objetiva. De acuerdo con un estudio realizado por una Universidad de Alemania, los consumidores aprecian y prefieren los productos con etiquetado frontal, el sistema GDA demostró poner en relevancia para el consumidor la cantidad de nutrientes específicos sin afectar directamente su libertad de decisión dejando a cada consumidor decidir cuál alimento consume y cuál no sin la intervención de otro tipo de indicadores como por ejemplo textos de alto, bajo o medio. Para el sistema de resumen *Choices*, dos estudios en Holanda mostraron que poblaciones específicas de consumidores (mujeres, personas con obesidad, adultos mayores, personas con control de peso, personas con un alto nivel educativo) reportaron comprar más productos que tenían el logo en comparación con los que no tenían, la principal razón para los consumidores que no elegían productos con el logo era que el sabor no era tan agradable. Finalmente el sistema de semáforo parece tener un impacto inicial en los consumidores sobre la cantidad de nutrientes específicos dividiendo a los alimentos en saludables y no tan saludables lo cual puede tener un impacto significativo en la decisión de compra de un producto. Un estudio en Reino Unido demostró que la incorporación del semáforo en comidas rápidas aumentó el número de ventas de los productos con mayor contenido de color "verde o bajo"^{5,11,13,14,18}.

El sistema no califica a los alimentos en saludables y no saludables

Uno de los objetivos del etiquetado frontal es el de proporcionar al consumidor las herramientas necesarias para que pueda hacer una evaluación rápida y personalizada de los alimentos que puede consumir en mayor o menor medida de acuerdo a su perfil nutricional, situación que se cumple con el sistema de etiquetado GDA el cual sólo muestra el contenido de nutrientes específicos sin hacer alusión a si el contenido es alto-medio-bajo. Conforme avanza la complejidad del sistema, se trata de brindar al consumidor mayor información que la nutricional abarcando un tema de evaluación del perfil nutricional del alimento se puede caer en la tendencia de calificar a los alimentos en saludables y no saludables limitando y en cierta medida manipulando la decisión del consumidor (figura 5). Tanto el sistema de semáforo como el de *Choices* fomentan este tipo de conductas en el consumidor el

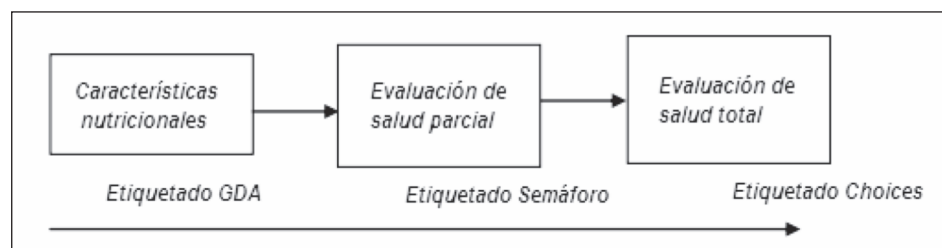


Fig. 5.—Esquema de evaluación del perfil nutricional de los diferentes sistemas. Adaptado de Ellen van Kleef; *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*.

cual, sin necesariamente entender el por qué el alimento es saludable o no, se ve rápidamente influenciado hacia la compra de los alimentos que caen dentro de un perfil más saludable de acuerdo a los valores de referencia y de clasificación de cada sistema^{5,10,11,15,17,19,20}.

Aceptación y adaptación por parte de la industria y productores de alimentos y Armonía internacional para su uso

Tanto los sistemas GDA como *Choices* han logrado incorporarse en la mayoría de los países donde el etiquetado frontal ha sido propuesto, ya sea de manera voluntaria y obligatoria estos sistemas han logrado trascender entre los productores de alimentos y consumidores de varios países con una buena aceptación y disposición al cambio. El sistema de semáforo, originado en Reino Unido, a pesar de sus intentos por trascender aun dentro del mismo país de origen, se ha topado con diversos obstáculos principalmente por parte de los productores de alimentos quienes argumentan que este sistema afecta negativamente la venta de varios productos que podrían nunca recibir más que un etiquetado rojo sin opción a reformulación. Es por esto que la Unión Europea ha rechazado abiertamente el uso de este sistema de manera unificada^{5,10,20}.

Fomenta la reformulación de productos

Los sistemas etiquetado frontal pueden alentar a los productores de alimentos a reformular los productos o desarrollar nuevos productos para alcanzar los objetivos nutricionales específicos. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que en ocasiones, como durante la tendencia "bajo en grasa" en la década de 1990, alentar la reformulación de productos puede tener consecuencias no deseadas. Adicionalmente, se debe tener en cuenta que algunos sistemas de clasificación, como por ejemplo el semáforo, podrían perjudicar irreversiblemente la venta de ciertos alimentos que por su categoría o composición per se no tienen la posibilidad de ser reformulados y cuyo perfil nutricional siempre se verá representado negativamente de acuerdo al sistema aun cuando el alimento no represente un peligro y caso contrario de productos que no cumplen con un perfil nutricional balanceado pero que por su limitado contenido de nutrientes no parecen presentar, de acuerdo al sistema, un peligro a la salud (Ejemplo: aceite de oliva vs. Gaseosa de dieta)^{5,10,16,19}.

Conclusiones

Sin duda todo análisis dirigido a lo que implica el etiquetado de alimentos para los consumidores desde el ángulo académico es siempre polémico. Parece que lo que se regule debe ir o no en los empaques en el frente o

en la parte trasera amén de su utilidad, si emula lo que se usa exitosamente o no en otros países será siempre cuestionable pues las poblaciones son diferentes en muchos sentidos y el éxito en términos de salud pública es difícilmente cuantificable.

El etiquetado frontal *per se* es sin dudas una fuente de información útil para el consumidor, empero si es gráfico como el *Choices* o simplemente brinda información de nutrientes específicos como las GDA's. Es sin embargo complicado cuantificar su utilidad en salud pública, sobre todo extrapolarlo a si puede ayudar o no a mitigar un problema de salud en este caso sobrepeso y obesidad.

Lo único ineludible es que los consumidores tienen derecho a información de lo que compran y que mejor que se represente en la parte frontal de los empaques. Es de otra suerte complicado considerar cual es la mejor opción para hacerlo considerando lo que existe y se ha usado o regulado en otros mercados.

Las opciones analizadas en este artículo muestran a través del análisis cualitativo que se ha hecho y las consideraciones formuladas la opción más balanceada al menos en este ejercicio ha sido sin duda las GDA's pues cumplen tres características esenciales que se piden para ser adoptadas: 1.- Utilidad para el consumidor. 2.- Relevancia para la salud pública y 3.- Fácil aplicación para la industria.

Referencias

1. World Health Organization: Global strategy on diet, physical activity and health. Fifty-seventh World Health Assembly Geneva: WHO 2004.
2. Stern D, Tolentino L, Barquera S. Revisión del etiquetado frontal: Análisis de las Guías Diarias de Alimentación y su comprensión por estudiantes de nutrición en México. Instituto Nacional de Salud Pública 2011.
3. WHO/FAO Codex Committee on Food Labelling. What is Front-of-Pack Labelling? Information Meeting on Front-of-Pack Nutrition Labelling. Charlottetown PEI, May 11, 2012.
4. Lobstein T, Landon J, Lincoln P. Misconceptions and misinformation: The problems with Guideline Daily Amounts (GDAs). National Heart Forum 2007. Disponible en URL: [http://nhfshare.heartforum.org.uk/RMAssets/Reports/NHFGDAreport.pdf] (consultado 2015 abril 05).
5. Institute Of Medicine. Examination of Front-of-Package Nutrition Rating Systems and Symbols: Phase I Report. 2010, IOM.
6. Nutrition labelling – a history. Food and Drink Federation. 2014. Disponible en URL: [http://www.foodlabel.org.uk/label/history.aspx] (Consultado en Abril 2015)
7. Secretaría de Salud. Estrategia Nacional para la Prevención y el Control del Sobrepeso, la Obesidad y la Diabetes. IEPSA 1ª edición, México D.F., 2013.
8. Diario Oficial de la Federación. Agosto 2014. Modificación de la norma oficial mexicana NOM-051-SCFI/SSA1-2010 "Especificaciones generales de etiquetado para alimentos y bebidas no alcohólicas preenvasados-información comercial y sanitaria".
9. Department of Health. 2004. Choosing Health: Making Healthy Choices Easier. London: The Stationery Office.
10. EU Rejects UK's 'Traffic Light' Nutritional Labeling CHRIS LIN-DAHLon October 8, 2014. URL: [http://www.oliveoiltimes.com/olive-oil-health-news/eu-rejects-uk-traffic-light-nutritional-labeling/41567]. Consultado el 2015 Abril 09.
11. Sacks G, Rayner M, Swinburn B. Impact of front-of-pack 'traffic-light' nutrition labelling on consumer food purchases in the UK. *Health Promotion Int* 2009; 24 (4): 344-352.

12. Dötsch-Klerk M, Jansen L. The Choices programme: a simple, front-of-pack stamp making healthy choices easy. *Asia Pac J Clin Nutr* 2008; 17: 383-386.
13. Vyth EL, Steenhuis IH, Mallant SF, Mol ZL, Brug J, Temminghoff M et al. A Front-of-Pack Nutrition Logo: A Quantitative and Qualitative Process Evaluation in the Netherlands. *J Health Commun* 2009; 14: 631-45.
14. Vyth EL, Steenhuis IH, Vlot JA, Wulp A, Hogenes MG, Looije DH et al. Actual use of a front-of-pack nutrition logo in the supermarket: Consumers' motives in food choice. *Public Health Nutr* 2010; 13 (11): 1882-1889.
15. van Kleef E, Dagevos H. The growing role of front-of-pack nutrition profile labelling: A consumer perspective on key issues and controversies. *Crit Rev Food Sci Nutr* 2015; 55 (3): 291-303.
16. Grunert KG, Wills JM, Fernandez-Celemin L. Nutrition knowledge, use and understanding of nutrition information on food labels among consumers in the UK. *Appetite* 2009; 55 (2): 177-89.
17. Leathwood PD, Richardson DP, Strater P, Todd PM, van Trijp HCM. Consumer understanding of nutrition and health claims: sources of evidence. *Br J Nutr* 2007; 98: 474-484.
18. Borgmeier I, Westenhoefer J. Impact of different food label formats on healthiness evaluation and food choice of consumers: a randomized-controlled study. *BMC Public Health* 2009; 9: 184.
19. Rothman R, Housam R, Weiss H, Davis D, Gregory R, Gebretsadik T et al. Patient understanding of food labels: The role of literacy and numeracy. *Am J Prev Med* 2006; 31 (5): 391-398.
20. Todd JE, Variyam J. The decline in consumer use of food nutrition labels, 1995-2006. Economic Research Report No. (ERR-63) 2008.

Tribuna

José María Bengoa: Contra el hambre y a favor de la difusión del conocimiento

Maria Nieves García-Casal

Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas. Centro de Medicina Experimental. Laboratorio de Fisiopatología. Carretera Panamericana Km 11. Caracas 1020-A Venezuela.

El Doctor José María Bengoa nace en Bilbao en 1913. Se exilia en Venezuela en 1938, donde realiza lo que el llamo su "doctorado" en Sanare, un pequeño pueblo en el Estado Lara. Allí realiza una enorme labor social especialmente con los niños. El pueblo de Sanare honra su legado y su memoria. Desde 1991, el hospital de la Comunidad lleva su nombre.

En 1944 asume la Jefatura de la Sección de Nutrición del Ministerio de Sanidad y Asistencia Social. Fue fundador del Instituto Nacional de Nutrición, de la Escuela de Nutrición y Dietética de la Universidad Central de Venezuela (UCV), de la Fundación Cavendes, del programa de Alimentos Estratégicos (PROAL), del Consejo Nacional de Alimentación y profesor fundador de la Maestría de Planificación Alimentaria y Nutricional de la UCV.

Internacionalmente desempeñó cargos importantes como Miembro del Comité de Expertos, Asesor Interregional y Jefe del Departamento de Nutrición de la Organización Mundial de la Salud. En Venezuela fue asesor del Instituto Nacional de Nutrición, de la Fundación Polar y de la Dirección de Planificación del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

Debido a su gran trayectoria y honorable labor, el Dr. Bengoa ha sido merecedor de numerosas distinciones y reconocimientos a nivel mundial. La Organización Panamericana de la Salud con motivo a las actividades conmemorativas de su centenario, le otorgó la distinción de "Héroe de la Salud Pública", y recibió también la investidura como "Doctor Honoris Causa" por la Universidad de Alicante, España.

Quiero hacer breve mención de alguien de quien en 2014 celebramos 100 años de su natalicio, con quien el Dr. Bengoa trabajó estrechamente y que también dejó profunda huella en Venezuela: el Dr. Werner Jaffe.

Werner G. Jaffé nació en Frankfurt, Alemania, el 14 de octubre de 1914. Obtuvo su doctorado en Química en

Zurich, Suiza. Llegó a Venezuela en 1940. Desde joven mostró su interés por la investigación científica en el área de la nutrición, haciendo importantes aportes en toxicidad, contenido de selenio y fortificación de alimentos. Fue coautor de la fórmula nutricional Lactovisoy.

Desempeñó importantes cargos como Jefe de Investigación del Instituto Nacional de Nutrición y profesor de Bioquímica en la Universidad Central de Venezuela. Fue un gran impulsor de la ciencia en Venezuela, cofundador y Secretario General de la Asociación Venezolana para el Avance de la Ciencia (AsoVAC), editor de varias revistas científicas y fundador de "Archivos Venezolanos de Nutrición". Publicó más de 200 trabajos científicos. Falleció en Mayo 3, 2009.

En sus últimos años el Doctor Bengoa dedicó parte de su tiempo a apoyar las actividades de la Fundación Bengoa. Sus orientaciones guiaron muchas de sus acciones en nutrición comunitaria y educación nutricional. Una de sus mayores preocupaciones era el estado nutricional de los niños nacidos de adolescentes desnutridas.

El Dr Bengoa tuvo una vida profesional prolífica y de grandes logros, pero su legado continúa. La Fundación que lleva su nombre y a la que apoyó intensamente, continúa con sus actividades y así lo expresan: "Nuestra Fundación lleva el nombre de JOSE MARÍA BENGEOA, como un homenaje a este profesional y ser humano de grandes méritos en el área de la nutrición social. Es un reconocimiento de los venezolanos, de hoy y del futuro, por su lucha contra el hambre y la malnutrición y por su profunda dedicación y trabajo permanente por el logro de la erradicación de las desigualdades sociales entre los venezolanos".

Y para demostrarlo, al cumplirse el centenario de su natalicio, la Fundación Bengoa organizó el Congreso Internacional de Nutrición Dr. José María Bengoa, realizado los días 26 y 27 de octubre de 2013¹. Más de 30 conferencias fueron dictadas por expertos nacionales e internacionales en las áreas de alimentación, nutrición y salud. Se estima que el Congreso llegó a más de 10 mil personas, ya que las conferencias también fueron transmitidas en tiempo real, a través de Internet. Allí se le rindió un sentido homenaje al que asistieron gran parte de su familia y en el que su hijo, José María Bengoa Rentería, hizo una presentación titulada "José María Bengoa y su alcance internacional".

Correspondencia: Maria Nieves García-Casal.
Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas.
Centro de Medicina Experimental. Laboratorio de Fisiopatología.
Carretera Panamericana km 11.
Caracas 1020-A Venezuela
E-mail: mngarcia@ivic.gob.ve

En 2013, la revista *Anales Venezolanos de Nutrición*, de la cual fue fundador y editor, publicó un discurso que el Doctor Bengoa presentó en la Universidad Simón Bolívar, titulado: *De, con, en, sobre, tras la pobreza*². En él, analiza la pobreza a través de preposiciones, resaltando aspectos como: el mestizaje de tres pobreza, la clasificación y componentes de la pobreza, la pobreza de acumulación y la de mantenimiento, la interna y la externa, la pobreza de antes en Europa y sus diferencias con la pobreza de hoy en América Latina, las pobreza focales, la vulnerabilidad de los niños y la situación en Venezuela. Finalizó señalando que: "En definitiva, todos tenemos el deber de contribuir con nuestro trabajo a crear la riqueza de la sociedad en que vivimos, pero todos, incluso los que no contribuyen porque no pueden, tenemos el derecho a subsistir dignamente, con un mínimo de decoro. Este principio es un derecho individual irrenunciable y un deber de la sociedad insoslayable".

Finalizo diciendo que la vida del Doctor Bengoa estuvo llena de logros personales, de interés por la gente, especialmente los niños. Sus principales preocupaciones fueron sobre el hambre y la desnutrición. Su trabajo es una celebración de una vida completa, útil. Ya sea como líder o como parte de un equipo, apoyó iniciativas con un alto impacto para ayudar a otros, para crear el trabajo comunitario y para generar, comunicar y publicar conocimiento en Venezuela.

Afortunadamente su "área de influencia" tocó muchos otros países, especialmente en América Latina. Puedo decir, sin lugar a dudas, que José María Bengoa ayudó a crear, a construir, la nutrición en Venezuela.

Referencias

1. Fundación Bengoa para salud y Nutrición. Comunicación personal con Maritza Jiménez y pagina web www.fundacionbengoa.org
2. Bengoa JM. De, con, en, sobre, tras la pobreza (About, with, in, against poverty). *An Ven Nutr* 2013; 26 (2): 125-131.

Noticias

Cursos de Verano SENC 2015

Director: Javier Aranceta Bartrina. Universidad de Navarra.

Secretaria: Carmen Pérez Rodrigo. Presidenta Sociedad Española de Nutrición Comunitaria, SENC.

Coordinador: Juan Carlos Leza.

Patrocinador: Coca Cola Iberia.

Colaborador: Sociedad Española de Nutrición Comunitaria, SENC.

En este curso se propone una actualización de los conocimientos en materia de nutrición, especialmente

en relación al concepto de balance energético, balance nutricional y equilibrio alimentario. Son conceptos que se relacionan con los estilos de vida saludables y la adecuación ponderal (peso saludable).

Se presentarán a los alumnos los últimos datos relacionados con el estudio nutricional ANIBES y la nueva pirámide de la alimentación saludable para la población española 2015.

Se trata de un curso avanzado de formación continuada en nutrición y salud.

LA.6.3 curso de actualización en nutrición y salud

Como se puso de relieve en la Segunda Conferencia Internacional sobre Nutrición celebrada en Roma el pasado mes de noviembre de 2014, la alimentación es la herramienta más importante para prevenir los trastornos alimentarios ya sea por exceso o por defecto, que en alguna medida afectan a casi la mitad de la población mundial. Desde este punto de partida, en este curso planteamos una actualización de algunos de los temas más relevantes en este área de conocimiento, como son la obesidad infantil, la metodología de las encuestas alimentarias, la alimentación y la actividad física, impacto de las redes sociales en la información alimentaria y la capacitación en búsquedas bibliográficas de contenido científico nutricional.

Los objetivos del curso son:

1. Describir el escenario actual de las metodologías para la investigación de la ingesta alimentaria en sus fortalezas y debilidades.

2. Proponer pautas alimentarias saludables y confortables para ancianos y para personal que trabaja a turnos.
3. Analizar las estrategias, elaboración de contenidos y evaluación de resultados en los proyectos de educación nutricional.
4. Identificar la relevancia de la oficina de farmacia en el consejo dietético aportado por el farmacéutico y/ o por profesionales de la dietética y nutrición humana.
5. Explicar la importancia y las técnicas más relevantes relacionadas con la alimentación y el rendimiento físico.

Curso destinado a profesionales de la salud y alumnos de pregrado y postgrado de farmacia, medicina, enfermería, nutrición y dietética, psicología, fisioterapia, biología, trabajo social, etc.

Congreso SLAN 2015

Me es muy grato comunicarles que hemos comenzado la organización del **XVII Congreso de la Sociedad Latinoamericana de Nutrición**, a realizarse del 8 al 12 de Noviembre de 2015, en el Barceló Bávaro Convention Center en Punta Cana Republica Dominicana.

A pesar que la presidencia de la Sociedad Latinoamericana de Nutrición durante el periodo 2012-2015 reside en Venezuela, por razones logísticas, realizaremos el Congreso SLAN 2015 fuera del país.

Sabemos que estamos seleccionando un país hermano, hermoso y amigable y esperamos que la realiza-

ción de este evento allí favorezca la creación de un Capítulo Dominicano de la SLAN activo y fuerte.

Quiero invitarlos a todos a participar, solicitar su valiosa colaboración para identificar y convocar personas o instituciones que estén dispuestas a comprometerse formalmente con la organización del congreso, a fortalecer su presencia como países y que se hagan cargo de la organización y desarrollo de sesiones dentro del Congreso.

Gracias a todos por su participación y espero seguir contando con su entusiasmo y experticia para que entre

todos logremos que nuestra Sociedad sea una instancia irremplazable de la Nutrición en Iberoamérica.

Reciban todos un afectuoso saludo y mantengámonos en contacto para la preparación de nuestro próximo Congreso de la SLAN a celebrarse en Noviembre de 2015

8, 9, 10, 11 y 12 de noviembre de 2015

Barceló Bávaro Convention Center, Punta Cana, República Dominicana.

Branca, Francesco (Suiza)

Nutrition for sustainable development

Caballero, Benjamín (Estados Unidos)

La epidemia global de obesidad. Contrastes en América Latina

Calder, Philip (Reino Unido)

Inflammation: Biomarkers and impact of nutrition

Pachón, Helena (Estados Unidos)

Agricultura sensible a la nutrición: Retos y oportunidades de aplicar estas intervenciones en América Latina y el Caribe



Con el lema **En el embarazo y la lactancia comer bien es el mejor "te quiero"**, la FESNAD celebra el día 28 de mayo la catorce edición del Día Nacional de la Nutrición. En esta ocasión, la Dra. Victoria Arija, representante de la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria (SENC) en la Junta Directiva de la FESNAD ha sido la responsable del desarrollo de los contenidos de los mensajes principales y de los materiales de apoyo.

Un año más, como motivo de este día, en numerosos hospitales, centros de enseñanza y en otros lugares se convocarán charlas y reuniones para llamar la atención y concienciar a los profesionales de la salud y a los ciudadanos de la importancia de la nutrición, de una alimentación saludable, en el embarazo y en el periodo de lactancia, tanto para la mujer como para el niño.

Cursos de Verano SENC 2015



AVANCES EN NUTRICIÓN Y SALUD PÚBLICA; A PROPÓSITO DEL EQUILIBRIO EN EL BALANCE ENERGÉTICO

El Escorial, 20 al 22 de julio

Un año más, la SENC organiza y colabora en distintos cursos de verano que esperamos sean de interés para los lectores.

En el marco de los Cursos de Verano de la Universidad Complutense en el Escorial tendrá lugar el curso **"Avances en nutrición y salud pública; a propósito del equilibrio en el balance energético"**, los días 20 al 22 de julio. En este curso se propone una actualización de los conocimientos en relación al concepto de balance energético, balance nutricional y equilibrio alimentario. Son

conceptos que se relacionan con los estilos de vida saludables y la adecuación ponderal. También se presentarán los últimos datos relacionados con el estudio nutricional ANIBES y la nueva pirámide la alimentación saludable para la población española 2015. Se trata de un curso avanzado de formación continuada en nutrición y salud.

Más información en: <https://www.ucm.es/cursosde-verano>



CURSO DE ACTUALIZACIÓN EN NUTRICIÓN Y SALUD

Laredo, del 27 al 29 de julio

A su vez, en el marco de los Cursos de Verano de la Universidad de Cantabria en Laredo tendrá lugar el curso Actualización en Nutrición y salud entre los días 27 y 29 de julio. Como se puso de relieve en la Segunda Conferencia Internacional sobre Nutrición celebrada en Roma el pasado mes de noviembre de 2014, la alimentación es la herra-



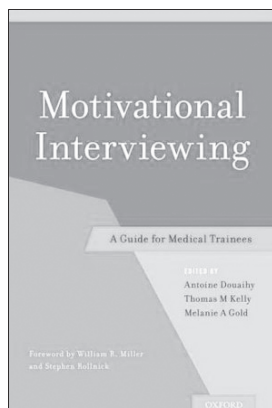
mienta más importante para prevenir los trastornos alimentarios ya sea por exceso o por defecto, que en alguna medida afectan a casi la mitad de la población mundial. Desde este punto de partida, en este curso planteamos una actualización de algunos de los temas más relevantes en este área de conocimiento, como son la obesidad infantil, la metodología de las encuestas alimentarias, la alimentación y la actividad física, impacto de las redes sociales en la

información alimentaria y la capacitación en búsquedas bibliográficas de contenido científico nutricional.

Se trata de un curso destinado a profesionales de la salud y alumnos de pregrado y postgrado de farmacia, medicina, enfermería, nutrición y dietética, psicología, fisioterapia, biología, trabajo social, etc.

Más información en: www.cursosveranouc.es

Comentario de libros



Motivational Interviewing. A Guide for Medical Trainees

Autores: Anthoine Douaihy, Thomas M. Kelly, Melanie A. Gold

Año de Edición: 2015

ISBN: 978-019-99-5818-4

EAN: 9780199396719

Editorial: Oxford University Press

Encuadernación: Rústica, 280 pp. 235 x 156 mm

Precio: 45 €

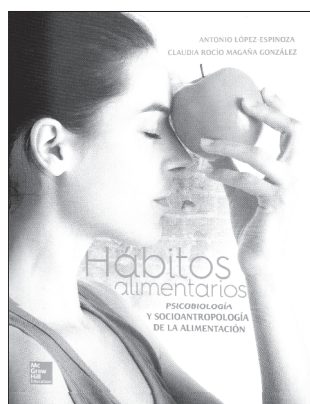
La entrevista motivacional (motivational interviewing, MI) es una de las herramientas más potentes para promover cambios de conductas en los pacientes. En la era de las enfermedades crónicas (diabetes, hipertensión, enfermedad cardíaca, obesidad), la modificación de conductas es necesaria en todos los ámbitos. En la actualidad se están llevando a cabo muchos proyectos de investigación sobre cambios de conductas que utilizan como herramienta de intervención o están fundamentados en la entrevista motivacional o en adaptaciones de la misma. Se trata de un enfoque para el cambio de conductas de salud basado en la evidencia.

Esta obra, escrita por expertos en la materia, tiene una orientación práctica de gran utilidad para profesionales sanitarios, especialmente para médicos residentes. Incluye viñetas, reflexiones personales y comentarios sobre destrezas y dificultades. Contiene capítulos especializados sobre temas específicos como atención primaria, población pediátrica, entorno familiar y poblaciones especiales. También incluye preguntas de evaluación de opción múltiple tipo MIR al final de cada capítulo. Se

incluyen casos prácticos como caricaturas animadas en la web OxfordMedicine.com y comentarios entre tutores y residentes.

Índice de contenidos

Chapter 1 why include motivational interviewing in medical training? **Chapter 2** Motivational interviewing: an overview. **Chapter 3** Spirit and processes of motivational interviewing. **Chapter 4** Building a toolbox. **Chapter 5** Motivational interviewing in practice. **Chapter 6** Ambivalence and discord. **Chapter 7** Moving ahead: from sustain talk to change talk & evoking to planning. **Chapter 8** Motivational interviewing in challenging encounters. **Chapter 9** Brief interventions. **Chapter 10** Motivational interviewing in primary care. **Chapter 11** Pediatric populations. **Chapter 12** Motivational interviewing in family settings. **Chapter 13** Special populations and settings. **Chapter 14** Learning and experiencing motivational interviewing. **Chapter 15** Future directions of motivational interviewing in medical training. **Chapter 16** Motivational interviewing quick guide.



Hábitos alimentarios. Psicología y socioantropología de la alimentación

Autores: Antonio López

Año de Edición: 2014

ISBN: 978-607-15-1206-2

EAN: 9786071512062

Editorial: McGraw Hill

Encuadernación: Rústica, 233 pp.

Precio: 29,75 €

Esta obra propone desde diversas áreas del conocimiento, un análisis de los factores que han determinado los usos y las costumbres en relación con los alimentos, y que han repercutido en la salud de las personas. Presenta información sobre los hábitos alimentarios en cuanto al número de comidas diarias, los horarios, la forma como se adquieren, almacenan y preparan los alimentos, la forma de decidir cuánto comer, con quién, dónde y con qué se come, así como las técnicas y tipos de preparación culinaria, el orden en que se sirven los alimentos en la mesa o la manera de seleccionar los alimentos para las comidas ordinarias y para las ocasiones especiales.

Los hábitos alimentarios se conceptualizan como el comportamiento más o menos consciente, colectivo en la mayoría de los casos y siempre repetitivo que conduce a la gente a seleccionar, preparar y consumir determinado alimento o menú como una parte más de sus costumbres sociales, culturales y religiosas, y que está influido por múltiples factores (socioeconómicos, psicológicos, biológicos, culturales y geográficos).

Esta obra está dirigida a profesionales con interés en la nutrición y los hábitos alimentarios desde distintos puntos de vista, desde dietistas-nutricionistas, antropólogos, psicólogos, sociólogos, enfermería, médicos y otros perfiles.

Índice de contenidos

Sección I. Reflexiones filosóficas y matemáticas.

1. Hábitos alimentarios: una aproximación conexionista. 2. Los hábitos del significado: alimentos que expanden el alma y contraen los cuerpos o viceversa.

Sección II. Reflexiones antropológicas e históricas.

3. Reflexión sobre las aportaciones teórico-metodológicas de los estudios sobre la alimentación: una visión socioantropológica. 4. Lo posnacional y la fragmentación del paisaje culinario yucateco: transformaciones contemporáneas en los hábitos culinarios. 5. Hábitos alimentarios en regiones indígenas. Una visión antropológica. 6. Hábitos alimentarios cotidianos y festivos: una propuesta antropológica para el estudio de dos poblaciones rurales en México. 7. De los pulqueros y el hábito de consumo del pulque en el sur de Jalisco. El caso de Zapotlán el Grande. 8. El consumo de alimentos tradicionales entre los pueblos indígenas de Canadá. Una comparación de las reservas y sus ajustes urbanos.

Sección III. Reflexiones psicológicas.

9. El hábito de beber. 10. Actividad y hábitos alimentarios. 11. El hábito de comer. 12. Patrones alimentarios de pacientes con trastorno de la conducta alimentaria: hábitos, preferencias y consumo calórico. 13. Definición y evaluación de hábitos alimentarios.

Sección IV. Reflexiones biológicas.

14. Formación de hábitos alimentarios y estado de nutrición a lo largo del ciclo de la vida. 15. Hábitos alimentarios del consumo de sal. Factores neurofisiológicos. 16. Componentes neurofisiológicos de los hábitos alimentarios.

Sección V. Reflexiones matemáticas.

17. Matemáticas en el área de la ciencia de la alimentación. La alimentación también es cosa de números.

Normas de Publicación para Autores de: Revista Española de nutrición comunitaria

Spanish Journal of Community Nutrition

LA REVISTA ESPAÑOLA DE NUTRICIÓN COMUNITARIA, es la publicación científica oficial de la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria y del Grupo Latinoamericano de Nutrición Comunitaria.

Publica trabajos en castellano e inglés sobre temas relacionados con el vasto campo de la nutrición. El envío de un manuscrito a la revista implica que es original y no ha sido publicado, ni está siendo evaluado para publicación, en otra revista y deben haberse elaborado siguiendo los Requisitos de Uniformidad del Comité Internacional de Directores de Revistas Médicas en su última versión (versión oficial disponible en inglés en <http://www.icme.org>; correspondiente traducción al castellano en: http://www.metodo.uab.es/enlaces/Requisitos_de_Uniformidad_2006.pdf).

1. REMISIÓN Y PRESENTACIÓN DE MANUSCRITOS

Los trabajos se remitirán por vía electrónica a través del correo electrónico: redacción@renc.es

Cada parte del manuscrito empezará una página, respetando siempre el siguiente orden:

1.1 Carta de presentación

Deberá indicar el Tipo de Artículo que se remite a consideración y contendrá:

- Una breve explicación de cuál es su aportación así como su relevancia dentro del campo de la nutrición.
- Declaración de que es un texto original y no se encuentra en proceso de evaluación por otra revista, que no se trata de publicación redundante, así como declaración de cualquier tipo de conflicto de intereses o la existencia de cualquier tipo de relación económica.
- Conformidad de los criterios de autoría de todos los firmantes y su filiación profesional.
- Cesión a la revista **REVISTA ESPAÑOLA DE NUTRICIÓN COMUNITARIA** de los derechos exclusivos para editar, publicar, reproducir, distribuir copias, preparar trabajos derivados en papel, electrónicos o multimedia e incluir el artículo en índices nacionales e internacionales o bases de datos.
- Nombre completo, dirección postal y electrónica, teléfono e institución del autor principal o responsable de la correspondencia.
- Cuando se presenten estudios realizados en seres humanos, debe enunciarse el cumplimiento de las normas éticas del Comité de Investigación o de Ensayos Clínicos correspondiente y de la Declaración de Helsinki vigente, disponible en: <http://www.wma.net/s/index.htm>.

1.2 Página de título

Se indicarán, en el orden que aquí se cita, los siguientes datos: título del artículo (en castellano y en inglés); se evitarán símbolos y acrónimos que no sean de uso común.

Nombre completo y apellido de todos los autores, separados entre sí por una coma. Se aconseja que figure un máximo de ocho autores, figurando el resto en un anexo al final del texto.

Mediante números arábigos, en superíndice, se relacionará a cada autor, si procede, con el nombre de la institución a la que pertenecen.

Podrá volverse a enunciar los datos del autor responsable de la correspondencia que ya se deben haber incluido en la carta de presentación.

En la parte inferior se especificará el número total de palabras del cuerpo del artículo (excluyendo la carta de presentación, el resumen, agradecimientos, referencias bibliográficas, tablas y figuras).

1.3 Resumen

Será estructurado en el caso de originales, originales breves y revisiones, cumplimentando los apartados de Introducción, Objetivos, Métodos, Resultados y Discusión (Conclusiones, en su caso). Deberá ser comprensible por sí mismo y no contendrá citas bibliográficas.

Encabezando nueva página se incluirá la traducción al inglés del resumen y las palabras clave, con idéntica estructuración.

1.4 Palabras clave

Debe incluirse al final de resumen un máximo de 5 palabras clave que coincidirán con los Descriptores del Medical Subjects Headings (MeSH): <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=mesh>

1.5 Abreviaturas

Se incluirá un listado de las abreviaturas presentes en el cuerpo del trabajo con su correspondiente explicación. Asimismo, se indicarán la primera vez que aparezcan en el texto del artículo.

1.6 Texto

Estructurado en el caso de originales, originales breves y revisiones, cumplimentando los apartados de Introducción, Objetivos, Métodos, Resultados y Discusión (Conclusiones, en su caso).

Se deben citar aquellas referencias bibliográficas estrictamente necesarias teniendo en cuenta criterios de pertinencia y relevancia.

En la metodología, se especificará el diseño, la población a estudio, los métodos estadísticos empleados, los procedimientos y las normas éticas seguidas en caso de ser necesarias.

1.7 Anexos

Material suplementario que sea necesario para el entendimiento del trabajo a publicar.

1.8 Agradecimientos

Esta sección debe reconocer las ayudas materiales y económicas, de cualquier índole, recibidas. Se indicará el organismo, institución o empresa que las otorga y, en su caso, el número de proyecto que se le asigna. Se valorará positivamente haber contado con ayudas.

Toda persona física o jurídica mencionada debe conocer y consentir su inclusión en este apartado.

1.9 Bibliografía

Las citas bibliográficas deben verificarse mediante los originales y deberán cumplir los Requisitos de Uniformidad del Comité Internacional de Directores de Revistas Médicas, como se ha indicado anteriormente.

Las referencias bibliográficas se ordenarán y numerarán por orden de aparición en el texto, identificándose mediante números arábigos en superíndice.

Las referencias a textos no publicados ni pendiente de ello, se deberán citar entre paréntesis en el cuerpo del texto.

Para citar las revistas médicas se utilizarán las abreviaturas incluidas en el *Journals Database*, disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=journals>.

En su defecto en el catálogo de publicaciones periódicas en bibliotecas de ciencias de la salud españolas: <http://www.c17.net/c17/>.



1.10 Tablas y Figuras

El contenido será autoexplicativo y los datos no deberán ser redundantes con lo escrito. Las leyendas deberán incluir suficiente información para poder interpretarse sin recurrir al texto y deberán estar escritas en el mismo formato que el resto del manuscrito.

Se clasificarán con números arábigos, de acuerdo con su orden de aparición, siendo esta numeración independiente según sea tabla o figura. Llevarán un título informativo en la parte superior y en caso de necesitar alguna explicación se situará en la parte inferior. En ambos casos como parte integrante de la tabla o de la figura.

Se remitirán en fichero aparte, preferiblemente en formato JPEG, GIFF, TIFF o PowerPoint, o bien al final del texto incluyéndose cada tabla o figura en una hoja independiente.

1.11 Autorizaciones y declaración de conflictos de intereses

Si se aporta material sujeto a copyright o que necesite de previa autorización para su publicación, se deberá acompañar, al manuscrito, las autorizaciones correspondientes.

Se incluirá, al final de cada trabajo y previa a la bibliografía la declaración de intereses del autor/autores del trabajo.

2. TIPOS Y ESTRUCTURA DE LOS TRABAJOS

2.1 Original: Trabajo de investigación cuantitativa o cualitativa relacionado con cualquier aspecto de la investigación en el campo de la nutrición.

2.2 Original breve: Trabajo de la misma característica que el original, que por sus condiciones especiales y concreción, puede ser publicado de manera más abreviada.

2.3 Revisión: Trabajo de revisión, preferiblemente sistemática, sobre temas relevantes y de actualidad para la nutrición.

2.4 Notas Clínicas: Descripción de uno o más casos, de excepcional interés que supongan una aportación al conocimiento clínico.

2.5 Perspectiva: Artículo que desarrolla nuevos aspectos, tendencias y opiniones. Sirviendo como enlace entre la investigación y la sociedad.

2.6 Editorial: Artículo sobre temas de interés y actualidad. Se escribirán a petición del Comité Editorial.

2.7 Carta al Director: Observación científica y de opinión sobre trabajos publicados recientemente en la revista, así como otros temas de relevante actualidad.

2.8 Carta Científica: La multiplicación de los trabajos originales que se reciben nos obligan a administrar el espacio físico de la revista. Por ello en ocasiones pediremos que algunos originales se reconviertan en carta científica cuyas características son:

- Título
- Autor (es)
- Filiación
- Dirección para correspondencia
- Texto máximo 400 palabras
- Una figura o una tabla
- Máximo cinco citas

La publicación de una Carta Científica no es impedimento para que el artículo *in extenso* pueda ser publicado posteriormente en otra revista.

2.9 Artículo de Recensión: Comentarios sobre libros de interés o reciente publicación. Generalmente a solicitud del Comité editorial aunque también se considerarán aquellos enviados espontáneamente.

2.10 Artículo Especial: El Comité Editorial podrá encargar, para esta sección, otros trabajos de investigación u opinión que considere de especial relevancia. Aquellos autores que de forma voluntaria deseen colaborar en esta sección, deberán contactar previamente con el Director de la revista.

2.11 Artículo Preferente: Artículo de revisión y publicación preferente de aquellos trabajos de una importancia excepcional. Deben cumplir los requisitos señalados en este apartado, según el tipo de trabajo. En la carta de presentación se indicará de forma notoria la solicitud de Artículo Preferente. Se publicarán en el primer número de la revista posible.

EXTENSIÓN ORIENTATIVA DE LOS MANUSCRITOS				
Tipo de artículo	Resumen	Texto	Tablas y figuras	Referencias
Original	Estructurado 250 palabras	Estructurado 4.000 palabras	5	35
Original breve	Estructurado 150 palabras	Estructurado 2.000 palabras	2	15
Revisión	Estructurado 250 palabras	Estructurado 6.000 palabras	6	150
Notas clínicas	150 palabras	1.500 palabras	2	10
Perspectiva	150 palabras	1.200 palabras	2	10
Editorial	—	2.000 palabras	2	10 a 15
Carta al Director	—	400 palabras	1	5

Eventualmente se podrá incluir, en la edición electrónica, una versión más extensa o información adicional.

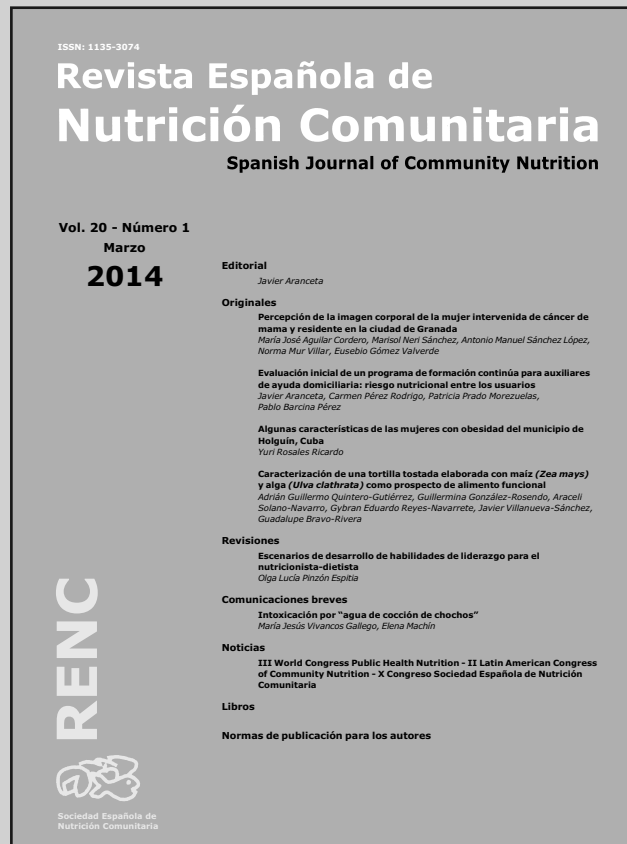
3. PROCESO EDITORIAL

El Comité de Redacción acusará recibo de los trabajos recibidos en la revista e informará, en el plazo más breve posible, de su recepción.

Todos los trabajos recibidos, se someten a evaluación por el Comité Editorial y por al menos dos revisores expertos.

Los autores pueden sugerir revisores que a su juicio sean expertos sobre el tema. Lógicamente, por motivos éticos obvios, estos revisores propuestos deben ser ajenos al trabajo que se envía. Se deberá incluir en el envío del original nombre y apellidos, cargo que ocupan y email de los revisores que se proponen.

Previamente a la publicación de los manuscritos, se enviará una prueba al autor responsable de la correspondencia utilizando el correo electrónico. Esta se debe revisar detenidamente, señalar posibles erratas y devolverla corregida a su procedencia en el plazo máximo de 48 horas. Revista Española de Nutrición Comunitaria no acepta la responsabilidad de afirmaciones realizadas por los autores



RESERVE SU CAMPAÑA PROMOCIONAL 2015

NUTRICIÓN COMUNITARIA le ofrece el mejor camino para comunicar sus novedades de producto, promocionales, etc... a los profesionales de la NUTRICIÓN.

REVISTA ESPAÑOLA DE NUTRICIÓN COMUNITARIA (RENC) es una revista científica internacional dedicada a la nutrición y salud pública. Es la publicación oficial y órgano de expresión de la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria y Grupo Latinoamericano de Nutrición Comunitaria.

Está dirigida a un amplio abanico de profesionales que, desde distintas disciplinas, tienen interés o desarrollan su actividad profesional, investigadora y/o docente en el campo de la Nutrición y la Salud Pública con una orientación Comunitaria, así como a los estudiantes universitarios de Grado y de Postgrado de estas disciplinas.

Los contenidos de Revista Española de Nutrición Comunitaria son multidisciplinares.

RESERVE AHORA SU CAMPAÑA 2015

INFORMACIÓN Y RESERVAS DE CAMPAÑAS:

Grupo Aula Médica
coello@grupoaulamedica.com
91 344 65 54