

POSITION PAPER PARA TOMA DE POSICION EN “PERFILES NUTRICIONALES”

Dr Javier Morán

Catedrático de Innovación Alimentaria, Director del Instituto Universitario de Innovación Alimentaria, Director de la spin-off San Antonio Technologies, Director de los Cursos de Verano en la UCAM-Universidad Católica San Antonio de Murcia. Profesor Titular (excedente) del Instituto Nacional de Salud Pública de México y Profesor Visitante en la Universidad ISalud de Buenos Aires-Argentina.

BASES DE LA EVIDENCIA PARA LAS RECOMENDACIONES DIETETICAS

Para fortalecer la base científica de las pautas dietéticas, los tipos de evidencia más sólidos, como los metaanálisis y las revisiones sistemáticas, los ensayos bien diseñados, aleatorizados y controlados (ECA) y los estudios de cohortes prospectivos tienen prioridad sobre los diseños de estudios más débiles, como el caso-control y estudios transversales, opiniones y creencias. Las dificultades surgen cuando no hay ECA, las asociaciones derivadas de estudios observacionales son relativamente débiles o inconsistentes, los tamaños de muestra son pequeños y existen pocos estudios. Además, las limitaciones de los estudios existentes, que pueden ser sustanciales, pueden pasarse por alto o minimizarse.

Los objetivos previstos de la investigación científica varían a lo largo del tiempo y así, mientras la investigación básica se centra en el conocimiento fundamental y los mecanismos de acción o efectos, la investigación de políticas traslacionales se centra en la orientación, recomendaciones, educación y mejora de las operaciones de un programa¹. La investigación estratégica aborda la situación actual en la que "se hace poco para vincular sistemáticamente la investigación con la política"² utilizando las numerosas herramientas disponibles para ayudar a los científicos a vincular su recomendación con guías de nutrición, normativas y políticas públicas.

Las revisiones sistemáticas de evidencia desempeñan un papel fundamental en la formación de orientación nutricional, recomendaciones y decisiones de política pues incluso los estudios de investigación de alta calidad se excluyen de las revisiones sistemáticas de evidencia si no son directamente relevantes para una orientación importante o una pregunta de política, si no evalúan una población, intervención, comparador o resultado (PICO) altamente relevante para la pregunta específica, o si falta información esencial sobre ellos en la publicación³.

GRASAS

La grasa es una fuente importante de energía, facilita la absorción de componentes dietéticos solubles en grasa, como las vitaminas. Además, las grasas y los aceites son fuentes importantes

¹ Dwyer JT, Rubin KH, Fritsche KL, Psota TL, Liska DJ, Harris WS, Montain SJ, Lyle BJ. Creating the Future of Evidence-Based Nutrition Recommendations: Case Studies from Lipid Research. *Adv Nutr.* 2016 Jul 15;7(4):747-55.

² Brownell KD, Roberto CA. Strategic science with policy impact: comment. *Lancet* 2015;385:2445–6.

³ Combs GF, Trumbo PR, McKinley MC, Milner J, Studenski S, Kimura T, Watkins SM, Raiten DJ. Biomarkers in nutrition: new frontiers in research and application: Biomarkers in nutrition. *Ann N Y Acad Sci* 2013;1278:1–10.

de ácidos grasos esenciales. La mayoría de los ácidos grasos insaturados en la dieta tienen la configuración *cis*, pero los ácidos grasos *trans* también están presentes. Las grasas también juegan un papel importante al mejorar el sabor y la aceptabilidad de los alimentos y los componentes grasos contribuyen a la textura, el sabor y el aroma de los alimentos.

Varias publicaciones producidas por organizaciones internacionales de alcance mundial incluyen los comités de expertos convocados por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y la Organización Mundial de la Salud (OMS)⁴, la Sociedad Internacional para el Estudio de Ácidos Grasos y Lípidos⁵, la American Heart Association⁷, el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA)⁹, los Institutos de Medicina (IOM) de las Academias Nacionales de Ciencia¹⁰, la Agencia Europea para la Seguridad Alimentaria (EFSA)¹¹ o la Sociedad Europea de Cardiología¹².

En la mayoría de los documentos, la ingesta recomendada para las grasas totales en adultos es del 20–35% de la energía, aunque el valor más bajo recomendado es del 15% en el informe de la FAO / OMS 2008. En algunos conjuntos, el nivel superior es de hasta el 40% para las personas con un peso corporal óptimo. Para establecer estos valores, los documentos se refieren a la evidencia en relación con el consumo total de grasa y la obesidad, el aumento de peso, la enfermedad coronaria y el cáncer.

⁴ FAO-WHO (2010). Fats and Fatty Acids in Human Nutrition. Rome: FAO Food and nutrition paper # 91. Report of an expert consultation. Geneva, November 10–14, 2008.

⁵ Smit LA, Mozaffarian D, Willett W. Review of fat and fatty acid requirements and criteria for developing dietary guidelines. *Ann Nutr Metab.* 2009;55(1-3):44-55.

⁶ ISSFAL, International Society for the Study of Fatty Acids and Lipids (2004). Report of the Sub-Committee on Recommendations for intake of polyunsaturated fatty acids in healthy adults. ISSFAL: Brighton, UK.

⁷ Harris WS, Mozaffarian D, Rimm E, Kris-Etherton P, Rudel LL, Appel LJ, Engler MM, Engler MB, Sacks F. Omega-6 fatty acids and risk for cardiovascular disease: a science advisory from the American Heart Association Nutrition Subcommittee of the Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism; Council on Cardiovascular Nursing; and Council on Epidemiology and Prevention. *Circulation.* 2009 Feb 17;119(6):902-7.

⁸ American Heart Association Nutrition Committee, Lichtenstein AH, Appel LJ, Brands M, Carnethon M, Daniels S, Franch HA, Franklin B, Kris-Etherton P, Harris WS, Howard B, Karanja N, Lefevre M, Rudel L, Sacks F, Van Horn L, Winston M, Wylie-Rosett J. Diet and lifestyle recommendations revision 2006: a scientific statement from the American Heart Association Nutrition Committee. *Circulation.* 2006 Jul 4;114(1):82-96.

⁹ U.S. Department of Agriculture, U.S. Department of Health and Human Services (2010) Dietary Guidelines for Americans, 2010, 7th Edition Washington, DC: U.S. Government Printing Office, December.

¹⁰ Institutes of Medicine (IOM) (2002/2005) Panel on Macronutrients, Panel on the Definition of Dietary Fiber, Subcommittee on Upper Reference Levels of Nutrients, Subcommittee on Interpretation and Uses of Dietary Reference Intakes, and the Standing Committee on the Scientific Evaluation of Dietary Reference Intakes. DRI Dietary reference intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein, and Amino Acids. Washington, DC: The National Academies Press.

¹¹ EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition, and Allergies (NDA); Scientific Opinion on Dietary Reference Values for fats, including saturated fatty acids, polyunsaturated fatty acids, monounsaturated fatty acids, trans fatty acids, and cholesterol. *EFSA Journal* 2010; 8(3):1461. [107 pp.].

¹² Perk J, De Backer G, Gohlke H, Graham I, Reiner Z, Verschuren WM, Albus C, Benlian P, Boysen G, Cifkova R, Deaton C, Ebrahim S, Fisher M, Germanò G, Hobbs R, Hoes A, Karadeniz S, Mezzani A, Prescott E, Ryden L, Scherer M, Syvanne M, Scholte Op Reimer WJ, Vrints C, Wood D, Zamorano JL, Zannad F; Comitato per Linee Guida Pratiche (CPG) dell'ESC. [European Guidelines on Cardiovascular Disease Prevention in Clinical Practice (version 2012). The Fifth Joint Task Force of the European Society of Cardiology and other societies on cardiovascular disease prevention in clinical practice (constituted by representatives of nine societies and by invited experts)]. *G Ital Cardiol (Rome).* 2013 May;14(5):328-92.

Las publicaciones más recientes informan sobre la evidencia insuficiente de la asociación entre la ingesta total de grasa y el peso corporal y la evidencia probable de que el aumento de la ingesta de ácidos grasos saturados resulta en un aumento de peso¹³¹⁴¹⁵¹⁶; sin asociación entre la ingesta total de grasas y el cáncer¹⁷¹⁸; no hay beneficios claros de una dieta baja en grasas y alta en carbohidratos en relación con los lípidos en la sangre, la glucosa o la presión arterial¹⁹²⁰ y la evidencia de los estudios de cohortes informó resultados contradictorios sobre el consumo total de grasas y la asociación positiva con la diabetes tipo 2²¹.

Las dietas bajas en grasas <20% de la energía reducen el colesterol LDL pero también el colesterol HDL, aumentan los triglicéridos y pueden aumentar el riesgo de ingestas inadecuadas de ácidos grasos esenciales y vitaminas liposolubles. Algunos informes destacan que el límite inferior de la ingesta de grasas para adultos es difícil de definir porque hay evidencia limitada²².

La mayoría de las publicaciones incluyen una ingesta recomendada para ácidos grasos saturados por debajo del 10% de la energía. La American Heart Association recomienda una ingesta de ácidos grasos saturados por debajo del 7% de la energía. En algunos casos, los informes aconsejan limitar la ingesta o mantener la ingesta de ácidos grasos saturados lo más baja posible. Para establecer este valor, los informes se refieren a pruebas convincentes, sobre

¹³ Marantz PR, Bird ED, Alderman MH. A call for higher standards of evidence for dietary guidelines. *Am J Prev Med.* 2008 Mar;34(3):234-40.

¹⁴ Elmadfa I, Kornsteiner M. Fats and fatty acid requirements for adults. *Ann Nutr Metab.* 2009;55(1-3):56-75.

¹⁵ Bray GA, Popkin BM. Dietary fat intake does affect obesity! *Am J Clin Nutr.* 1998 Dec;68(6):1157-73.

¹⁶ Uauy R. Dietary fat quality for optimal health and well-being: overview of recommendations. *Ann Nutr Metab.* 2009;54 Suppl 1:2-7.

¹⁷ World Cancer Research Fund/American Institute for Cancer Research (2007) Food, Nutrition, Physical Activity, and the Prevention of Cancer: a Global Perspective. Washington: WCRF/AICR.

¹⁸ Wiseman M. The second World Cancer Research Fund/American Institute for Cancer Research expert report. Food, nutrition, physical activity, and the prevention of cancer: a global perspective. *Proc Nutr Soc.* 2008 Aug;67(3):253-6.

¹⁹ Nordmann AJ, Nordmann A, Briel M, Keller U, Yancy WS Jr, Brehm BJ, Bucher HC. Effects of low-carbohydrate vs low-fat diets on weight loss and cardiovascular risk factors: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Arch Intern Med.* 2006 Feb 13;166(3):285-93.

²⁰ Howard BV, Van Horn L, Hsia J, Manson JE, Stefanick ML, Wassertheil-Smoller S, Kuller LH, LaCroix AZ, Langer RD, Lasser NL, Lewis CE, Limacher MC, Margolis KL, Mysiw WJ, Ockene JK, Parker LM, Perri MG, Phillips L, Prentice RL, Robbins J, Rossouw JE, Sarto GE, Schatz IJ, Snetelaar LG, Stevens VJ, Tinker LF, Trevisan M, Vitolins MZ, Anderson GL, Assaf AR, Bassford T, Beresford SA, Black HR, Brunner RL, Brzyski RG, Caan B, Chlebowski RT, Gass M, Granek I, Greenland P, Hays J, Heber D, Heiss G, Hendrix SL, Hubbell FA, Johnson KC, Kotchen JM. Low-fat dietary pattern and risk of cardiovascular disease: the Women's Health Initiative Randomized Controlled Dietary Modification Trial. *JAMA.* 2006 Feb 8;295(6):655-66.

²¹ Melanson EL, Astrup A, Donahoo WT. The relationship between dietary fat and fatty acid intake and body weight, diabetes, and the metabolic syndrome. *Ann Nutr Metab.* 2009;55(1-3):229-43.

²² Pallazola VA, Davis DM, Whelton SP, Cardoso R, Latina JM, Michos ED, Sarkar S, Blumenthal RS, Arnett DK, Stone NJ, Welty FK. A Clinician's Guide to Healthy Eating for Cardiovascular Disease Prevention. *Mayo Clin Proc Innov Qual Outcomes.* 2019 Aug 1;3(3):251-267.

el LDL-colesterol y el riesgo de enfermedad cardiovascular²³²⁴²⁵²⁶²⁷²⁸²⁹³⁰. La evidencia más reciente muestra un efecto positivo cuando los ácidos grasos saturados se reducen al reemplazarlos con ácidos grasos poliinsaturados, frutas y verduras³¹³², pero no cuando se reemplazan con carbohidratos de fácil digestión³³ pues el reemplazo de ácidos grasos saturados con carbohidratos puede tener poco beneficio. En línea con esto, las pautas dietéticas más seguidas recomiendan la ingesta de ácidos grasos saturados <10% al reemplazarlos con ácidos grasos monoinsaturados y poliinsaturados. Se observa que los ácidos grasos individuales láurico, mirístico, palmítico y esteárico tienen diferentes efectos sobre los niveles de colesterol en plasma.

En general, las recomendaciones para la ingesta de ácidos grasos trans aconsejan limitar la ingesta por debajo del 1% de la energía o mantener la ingesta lo más baja posible. La evidencia que respalda estas recomendaciones se basa en los efectos de los ácidos grasos trans en los lípidos plasmáticos y las enfermedades cardiovasculares. El consumo de ácidos grasos trans tiene efectos adversos sobre los lípidos séricos, incluido el aumento de LDL-Colesterol, la reducción de HDL-Colesterol, el aumento de triglicéridos y lipoproteína (a), el aumento de los niveles de Apo B y la disminución de los niveles de Apo A1, influyendo además negativamente

²³ German JB, Dillard CJ. Saturated fats: what dietary intake? *Am J Clin Nutr.* 2004 Sep;80(3):550-9.

²⁴ Gebauer SK, Psota TL, Harris WS, Kris-Etherton PM. n-3 fatty acid dietary recommendations and food sources to achieve essentiality and cardiovascular benefits. *Am J Clin Nutr.* 2006 Jun;83(6 Suppl):1526S-1535S.

²⁵ Wahrburg U. What are the health effects of fat? *Eur J Nutr.* 2004 Mar;43 Suppl 1:1/6-11.

²⁶ Hu FB, Willett WC. Optimal diets for prevention of coronary heart disease. *JAMA.* 2002 Nov 27;288(20):2569-78.

²⁷ Kok FJ, Kromhout D. Atherosclerosis--epidemiological studies on the health effects of a Mediterranean diet. *Eur J Nutr.* 2004 Mar;43 Suppl 1:1/2-5.

²⁸ Kris-Etherton P, Daniels SR, Eckel RH, Engler M, Howard BV, Krauss RM, Lichtenstein AH, Sacks F, St Jeor S, Stampfer M, Grundy SM, Appel LJ, Byers T, Campos H, Cooney G, Denke MA, Kennedy E, Marckmann P, Pearson TA, Riccardi G, Rudel LL, Rudrum M, Stein DT, Tracy RP, Ursin V, Vogel RA, Zock PL, Bazzarre TL, Clark J. AHA scientific statement: summary of the Scientific Conference on Dietary Fatty Acids and Cardiovascular Health. Conference summary from the Nutrition Committee of the American Heart Association. *J Nutr.* 2001 Apr;131(4):1322-6.

²⁹ Krauss RM, Eckel RH, Howard B, Appel LJ, Daniels SR, Deckelbaum RJ, Erdman JW Jr, Kris-Etherton P, Goldberg IJ, Kotchen TA, Lichtenstein AH, Mitch WE, Mullis R, Robinson K, Wylie-Rosett J, St Jeor S, Suttie J, Tribble DL, Bazzarre TL. AHA Dietary Guidelines: revision 2000: A statement for healthcare professionals from the Nutrition Committee of the American Heart Association. *Circulation.* 2000 Oct 31;102(18):2284-99.

³⁰ Wahlqvist ML. Dietary fat and the prevention of chronic disease. *Asia Pac J Clin Nutr.* 2005;14(4):313-8.

³¹ Mann JI. Diet and risk of coronary heart disease and type 2 diabetes. *Lancet.* 2002 Sep 7;360(9335):783-9.

³² Mensink RP, Zock PL, Kester AD, Katan MB. Effects of dietary fatty acids and carbohydrates on the ratio of serum total to HDL cholesterol and on serum lipids and apolipoproteins: a meta-analysis of 60 controlled trials. *Am J Clin Nutr.* 2003 May;77(5):1146-55.

³³ Sacks FM, Katan M. Randomized clinical trials on the effects of dietary fat and carbohydrate on plasma lipoproteins and cardiovascular disease. *Am J Med.* 2002 Dec 30;113 Suppl 9B:13S-24S.

en el metabolismo de ácidos grasos esenciales y en el equilibrio de prostaglandinas mediante la inhibición de la enzima delta 6-desaturasa³⁴³⁵³⁶³⁷.

Las recientes recomendaciones del aporte de grasas en la dieta han generado críticas importantes³⁸³⁹ pues el (mal) uso de revisiones sistemáticas para reforzar una posición particular pueden restringir u obstaculizar el desarrollo de una política de salud pública más efectiva⁴⁰. Además, la producción "en masa" de revisiones sistemáticas y metaanálisis ha alcanzado proporciones "epidémicas"⁴¹, lo que sugiere que muchos son redundantes, defectuosos o conflictivos. Esto plantea la preocupación de que las revisiones sistemáticas puedan estar en riesgo de corrupción⁴², lo que es preocupante dada la importancia de los metaanálisis bien realizados y las revisiones sistemáticas en la jerarquía de la evidencia científica y el desarrollo de pautas dietéticas.

Examinando la evidencia de las recomendaciones dietéticas actuales de la Sociedad Europea de Cardiología y otras Sociedades sobre Prevención de Enfermedades Cardiovasculares en la Práctica Clínica⁴³ pueden destacarse las debilidades en los datos existentes: incapacidad para evaluar con precisión la ingesta dietética en muestras de población⁴⁴, cambios en los marcadores de riesgo sustitutos que no afectan los resultados clínicos o la mortalidad⁴⁵⁴⁶, evidencia insuficiente de que el consumo de ácidos grasos omega-6 afecta los puntos finales clínicos en la

³⁴ Mozaffarian D, Clarke R. Quantitative effects on cardiovascular risk factors and coronary heart disease risk of replacing partially hydrogenated vegetable oils with other fats and oils. *Eur J Clin Nutr.* 2009 May;63 Suppl 2:S22-33.

³⁵ Eckel RH, Borra S, Lichtenstein AH, Yin-Piazza SY; Trans Fat Conference Planning Group. Understanding the complexity of trans fatty acid reduction in the American diet: American Heart Association Trans Fat Conference 2006: report of the Trans Fat Conference Planning Group. *Circulation.* 2007 Apr 24;115(16):2231-46.

³⁶ Ascherio A, Willett WC. Health effects of trans fatty acids. *Am J Clin Nutr.* 1997 Oct;66(4 Suppl):1006S-1010S.

³⁷ Mozaffarian D, Willett WC. Trans fatty acids and cardiovascular risk: a unique cardiometabolic imprint? *Curr Atheroscler Rep.* 2007 Dec;9(6):486-93.

³⁸ Mann J, Morenga LT, McLean R, Swinburn B, et al. Dietary guidelines on trial: the charges are not evidence based. *Lancet.* 2016;388:851–853.

³⁹ Harcombe Z, Baker JS, DiNicolantonio JJ, Grace F, et al. Evidence from randomised controlled trials does not support current dietary fat guidelines: a systematic review and meta-analysis. *Open Heart.* 2016;3:e000409.

⁴⁰ Fox DM. Evidence and health policy: using and regulating systematic reviews. *Am J Public Health.* 2017;107:88–92.

⁴¹ Ioannidis JP. The mass production of redundant, misleading, and conflicted systematic reviews and meta-analyses. *Milbank Q.* 2016;94:485–514.

⁴² Bero L. Systematic review: a method at risk for being corrupted. *Am J Public Health.* 2017;107:93–96.

⁴³ Piepoli MF, Hoes AW, Agewall S, Albus C, et al. 2016 European guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice: the Sixth Joint Task Force of the European Society of Cardiology and Other Societies on Cardiovascular Disease Prevention in Clinical Practice (constituted by representatives of 10 societies and by invited experts) Developed with the special contribution of the European Association for Cardiovascular Prevention & Rehabilitation (EACPR) *Eur Heart J.* 2016;37:2315–2381.

⁴⁴ Archer E, Hand GA, Blair SN. Validity of U.S. nutritional surveillance: national health and nutrition examination survey caloric energy intake data, 1971–2010. *PLoS One.* 2013;8:e76632.

⁴⁵ Howard BV, Van Horn L, Hsia J, Manson JE, et al. Low-fat dietary pattern and risk of cardiovascular disease: the women's health initiative randomized controlled dietary modification trial. *JAMA.* 2006;295:655–666.

⁴⁶ Gielen S, Landmesser U. The year in cardiology 2013: cardiovascular disease prevention. *Eur Heart J.* 2014;35:307–312.

enfermedad cardiovascular⁴⁷, y la variabilidad del participante o la respuesta⁴⁸ que puede ocultar las diferencias en los resultados⁴⁹. Se destaca especialmente la inesperada falta de asociación en Europa entre la ingesta de ácidos grasos trans y el mayor riesgo de mortalidad por enfermedad cardiovascular⁵⁰. **En conjunto, las debilidades en la evaluación de la dieta, los criterios de valoración sustitutos, los datos incompletos, las variabilidades en los participantes y las respuestas, y las creencias tradicionalmente asumidas debilitan la base científica de las directrices dietéticas actuales.** Además, muchos ensayos de intervención en nutrición no tienen poder para determinar los puntos finales clínicos, y las revisiones sistemáticas y los metaanálisis de dichos ensayos deben llenar este vacío de manera que las revisiones sistemáticas y los metaanálisis deberían fortalecer la base científica de las pautas dietéticas.

AZUCAR

La relación entre el azúcar y la salud es compleja debido a múltiples variables interrelacionadas, que incluyen el estado del equilibrio energético, las sustituciones de macronutrientes y los patrones subyacentes de dieta y estilo de vida⁵¹. La evidencia existente de un vínculo entre la ingesta de azúcar y los resultados adversos para la salud ha sido traducida en orientación y recomendaciones dietéticas para el público en general por distintas organizaciones de salud. La guía dietética aborda los tipos de azúcares, especialmente las fuentes de azúcares no intrínsecos, como los azúcares agregados y los azúcares libres⁵². Los azúcares añadidos consisten en monosacáridos y disacáridos agregados durante la producción y preparación de alimentos y bebidas, y no incluyen azúcares que se encuentran naturalmente en la leche, fruta y zumo de frutas. Los azúcares libres comprenden azúcares agregados a los productos, así como azúcares que se encuentran naturalmente en la fruta, la miel y el jarabe⁵³.

A medida que la investigación continúa añadiendo conocimiento, las organizaciones autorizadas han emitido guías de salud pública basadas en la evidencia disponible. Las directrices recientes han incluido recomendaciones cualitativas y cuantitativas que se centran constantemente en limitar y reducir el consumo de azúcar, especialmente las fuentes de azúcares no intrínsecos. Por ejemplo, la Organización Mundial de la Salud (OMS), el Comité Científico Asesor sobre Nutrición (SACN) del Reino Unido, el Departamento de Agricultura y el Departamento de Salud y Servicios Humanos de Estados Unidos, el Ministerio de Salud de Brasil, el Consejo Nacional de Investigación Médica y de Salud de Australia, el Consejo Nórdico de Ministros, la Sociedad Alemana de Nutrición, la Autoridad de Seguridad Alimentaria de Irlanda y el Instituto de Medicina de Estados Unidos emitieron directrices de salud pública con

⁴⁷ Al-Khudairy L, Hartley L, Clar C, Flowers N, et al. Omega 6 fatty acids for the primary prevention of cardiovascular disease. *Cochrane Database Syst Rev.* 2015;11:CD011094.

⁴⁸ Kohler A, Bittner D, Low A, von Schacky C. Effects of a convenience drink fortified with n-3 fatty acids on the n-3 index. *Br J Nutr.* 2010;104:729–736.

⁴⁹ Muhlhausler BS, Gibson RA, Yelland LN, Makrides M. Heterogeneity in cord blood DHA concentration: towards an explanation. *Prostaglandins Leukot Essent Fatty Acids.* 2014;91:135–140.

⁵⁰ Kleber ME, Delgado GE, Lorkowski S, Marz W, et al. Trans-fatty acids and mortality in patients referred for coronary angiography: the Ludwigshafen risk and cardiovascular health study. *Eur Heart J.* 2016;37:1072–1078.

⁵¹ Ruxton CH, Gardner EJ, McNulty HM. Is sugar consumption detrimental to health? A review of the evidence 1995–2006. *Crit Rev Food Sci Nutr* 2010 50:1-19.

⁵² Hess J, Latulippe ME, Ayoob K, Slavin J. The confusing world of dietary sugars: definitions, intakes, food sources and international dietary recommendations. *Food Funct.* 2012 May;3(5):477-86.

⁵³ Erickson J, Slavin J. Total, added, and free sugars: are restrictive guidelines science-based or achievable? *Nutrients.* 2015 Apr 15;7(4):2866-78.

recomendaciones específicas para la ingesta de azúcar con la dieta⁵⁴⁵⁵⁵⁶⁵⁷⁵⁸⁵⁹⁶⁰⁶¹⁶². Cada organización realizó su propia revisión de la evidencia disponible y publicó sus recomendaciones, incluida la base científica de sus conclusiones. Estas organizaciones han elaborado diferentes recomendaciones con respecto al consumo de azúcar, con varias razones para limitar la ingesta.

Cuando las organizaciones emiten recomendaciones contradictorias, puede generar confusión y generar preocupación sobre la calidad de las pautas y la evidencia subyacente si bien todas estas recomendaciones son básicamente similares. Las 9 guías proporcionaron un total de 12 recomendaciones sobre el consumo de azúcar en la dieta, todas las cuales abogan por una ingesta reducida de azúcares libres o agregados no intrínsecos y / o una disminución del consumo de alimentos y bebidas con alto contenido de azúcares refinados, y 5 recomendaciones proporcionaron límites específicos de ingesta de azúcar. Las guías utilizaron terminología variable en las recomendaciones de azúcar. Por ejemplo, 2 guías usaron el término "azúcares libres", 3 usaron el término "azúcares agregados", 2 hicieron recomendaciones sobre bebidas azucaradas y 3 se referían a fuentes de azúcares refinados de alimentos y bebidas de alimentos y bebidas. Las recomendaciones cuantitativas iban desde menos del 5% de la energía total de azúcares libres hasta menos del 25% de la energía total de azúcares añadidos. La justificación de la disminución del consumo de azúcar incluyó el desplazamiento de nutrientes, el consumo excesivo de energía, la caries dental, la salud ósea, el aumento de peso y la obesidad. Cuatro guías evaluaron la calidad de la evidencia y usaron la evaluación para desarrollar sus recomendaciones⁶³.

La calidad del desarrollo de las guías (evaluadas usando el instrumento AGREE II) fue moderada, con 3 de los 6 dominios AGREE II (rigor de desarrollo, aplicabilidad e independencia editorial) con limitaciones importantes. Siete recomendaciones fueron cualitativas, mientras que 5 fueron cuantitativas, desde menos del 5% hasta menos del 25% de las calorías totales de azúcares no intrínsecos por día. La justificación de las variadas recomendaciones de consumo de azúcar se basó principalmente en el desplazamiento de nutrientes, la caries dental y el aumento de peso.

⁵⁴ Public Health England, Scientific Advisory Committee on Nutrition. Carbohydrates and Health. London, Public Health England 2015.

⁵⁵ Ministry of Health of Brazil, Secretariat of Health Care, Primary Health Care Department. Dietary Guidelines for the Brazilian Population. Brasilia, DF, Brazil Ministry of Health of Brazil 2014.

⁵⁶ Nordic Council of Ministers. Nordic Nutrition Recommendations 2012: Integrating Nutrition and Physical Activity. Copenhagen Nordisk Ministerråd 2012.

⁵⁷ Institute of Medicine, Food and Nutrition Board Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein and Amino Acids. Washington, DC National Academies Pr 2002.

⁵⁸ National Health and Medical Research Council. Australian Dietary Guidelines. Canberra: National Health and Medical Research Council 2013.

⁵⁹ Hauner H, Bechthold A, Boeing H, Brönstrup A, Buyken A, Leschik-Bonnet E, Linseisen J, Schulze M, Strohm D, Wolfram G; German Nutrition Society. Evidence-based guideline of the German Nutrition Society: carbohydrate intake and prevention of nutrition-related diseases. *Ann Nutr Metab.* 2012;60 Suppl 1:1-58.

⁶⁰ Food Safety Authority of Ireland. Scientific Recommendations for Healthy Eating Guidelines in Ireland. Dublin Food Safety Authority of Ireland 2011.

⁶¹ U.S. Department of Agriculture U.S. Department of Health and Human Services. Dietary Guidelines for Americans, 2015–2020. 8th ed. Washington, DC US Gov Pr Off 2015.

⁶² World Health Organization Guideline: Sugars Intake for Adults and Children. Geneva, World Health Organization 2015.

⁶³ Erickson J, Sadeghirad B, Lytvyn L, Slavin J, Johnston BC. The Scientific Basis of Guideline Recommendations on Sugar Intake: A Systematic Review. *Ann Intern Med.* 2017 Feb 21;166(4):257-267.

Todas las pautas revisadas sugirieron una disminución en el consumo de azúcares no intrínsecos. Aunque la dirección general fue consistente, la justificación y la evidencia utilizadas para hacer cada recomendación fueron inconsistentes. Esta falta de consistencia probatoria, con varias preocupaciones de salud citadas, crea confusión para los profesionales y el público sobre el papel que juega el azúcar en la salud.

Usando el enfoque GRADE, encontramos que la calidad general de la evidencia para apoyar las recomendaciones fue de baja a muy baja. Se deben desarrollar pautas óptimas con mayor rigor, y las recomendaciones deben ser específicas (población, exposición, grupo de comparación y resultados críticamente importantes para el público en general) y transparentes (incluidos conflictos de intereses explícitos y cómo se consideró el conjunto de pruebas para desarrollar cada una recomendación) y debe seguir la orientación GRADE según lo previsto (recomendaciones débiles si la calidad de la evidencia es baja, con pocas excepciones)⁶⁴.

La calidad de la evidencia disponible para vincular el azúcar con los resultados de salud generalmente se califica de baja a muy baja. Las preocupaciones predominantes con el alto consumo de azúcar se dirigen hacia el consumo excesivo de calorías y el desplazamiento de nutrientes. El azúcar agregado a los productos añade calorías considerables sin ningún beneficio nutricional y puede tomar el lugar de otros alimentos ricos en nutrientes en la dieta. Desde un punto de vista práctico, los azúcares agregados son una fuente de calorías que muchas autoridades de salud pública creen que pueden reducirse fácilmente. Hacerlo a nivel de la población puede dar como resultado una reducción en la ingesta calórica y una disminución posterior en la tasa de sobrepeso y obesidad. **En la actualidad, no parece haber evidencia confiable que indique que alguno de los umbrales calóricos diarios recomendados para la ingesta de azúcar esté fuertemente asociado con efectos negativos para la salud**⁶⁵.

SAL

Las enfermedades no transmisibles se han identificado como una de las diez principales amenazas para la salud en 2019 y son responsables de más del 70% de las muertes mundiales⁶⁶. El Plan de acción mundial de la Organización Mundial de la Salud (OMS) para la reducción de las enfermedades no transmisibles 2013-2020 ha identificado la reducción de la ingesta media de sodio de la población en un 30% para 2025 como uno de los nueve objetivos globales voluntarios prioritarios para la reducción de las enfermedades no transmisibles⁶⁷. Esto está respaldado por evidencia que muestra que la ingesta de sodio en la población mundial sigue siendo sustancialmente más alta que los niveles recomendados por la OMS⁶⁸⁶⁹. En 2010, la ingesta media mundial de sodio se estimó en 3.950 mg / día (intervalo de incertidumbre del 95%: 3890–

⁶⁴ Andrews JC, Schünemann HJ, Oxman AD, Pottie K, Meerpohl JJ, Coello PA, Rind D, Montori VM, Brito JP, Norris S, Elbarbary M, Post P, Nasser M, Shukla V, Jaeschke R, Brozek J, Djulbegovic B, Guyatt G. GRADE guidelines: 15. Going from evidence to recommendation-determinants of a recommendation's direction and strength. *J Clin Epidemiol*. 2013 Jul;66(7):726-35.

⁶⁵ Greenfield S, Steinberg E, Auerbach A, Avorn J, Galvin R, Gibbons R. et al. *Clinical Practice Guidelines We Can Trust*. Washington, DC Institute of Medicine 2011.

⁶⁶ <https://www.who.int/emergencies/ten-threats-to-global-health-in-2019>

⁶⁷ World Health Organization. *Global Action Plan for the Prevention and Control of Noncommunicable Diseases 2013–2020*. Geneva, Switzerland: World Health Organization 2013.

⁶⁸ Powles J, Fahimi S, Micha R, et al. Global, regional and national sodium intakes in 1990 and 2010: a systematic analysis of 24 h urinary sodium excretion and dietary surveys worldwide. *BMJ Open*. 2013; 3(12): e003733.

⁶⁹ Brown IJ, Tzoulaki I, Candeias V, Elliott P. Salt intakes around the world: implications for public health. *Int J Epidemiol*. 2009; 38(3): 791-813.

4010 mg / día)⁷⁰. Por el contrario, la OMS recomienda una ingesta media de sodio en la población para adultos de <2.000 mg / día, con ingestas más bajas para los niños proporcional a la ingesta de energía⁷¹.

Una evidencia consistente muestra una relación causal entre la ingesta alta de sodio y la presión arterial elevada. Además de la asociación bien documentada entre la presión arterial alta y la enfermedad cardiovascular, la evidencia sustancial también vincula directamente la ingesta alta de sodio con los resultados cardiovasculares, incluidos los accidentes cerebrovasculares y el infarto de miocardio⁷²⁷³⁷⁴. A pesar de esto, hay datos inconsistentes sobre la asociación entre la ingesta de sodio y el riesgo de mortalidad, particularmente a niveles más bajos de ingesta⁷⁵⁷⁶. El debate también continúa sobre el papel de la restricción de sodio en la dieta en grupos de pacientes, como en aquellos con insuficiencia cardíaca⁷⁷. Gran parte del debate sobre esta evidencia conflictiva se centra en preocupaciones metodológicas, particularmente el papel del error de medición, la confusión, la causalidad inversa y las interacciones de insuficiencia cardíaca con diuréticos potentes⁷⁸. A pesar de este debate, las pautas dietéticas en todo el mundo recomiendan consistentemente reducciones en el consumo de sodio de la población⁷⁹⁸⁰.

Como resultado del alto perfil de los esfuerzos de salud pública para reducir la sal dietética, el número de publicaciones sobre sal dietética está aumentando rápidamente⁸¹. **La investigación de baja calidad que produce hallazgos inconsistentes ha llevado a desafíos para que los médicos y las partes interesadas en las políticas de salud se mantengan informados sobre los**

⁷⁰ World Health Organization. Guideline: Sodium Intake for Adults and Children. Geneva, Switzerland: World Health Organization (WHO) 2012.

⁷¹ He FJ, Li J, MacGregor GA. Effect of longer-term modest salt reduction on blood pressure. Cochrane Database of Syst Rev. 2013;(4): CD004937.

⁷² Strazzullo P, D'Elia L, Kandala N, Cappuccio FP. Salt intake, stroke, and cardiovascular disease: meta-analysis of prospective studies. BMJ. 2009; 339: b4567.

⁷³ Aburto NJ, Ziolkovska A, Hooper L, Elliott P, Cappuccio FP, Meerpohl JJ. Effect of lower sodium intake on health: systematic review and meta-analyses. BMJ. 2013; 346: f1326.

⁷⁴ He FJ, MacGregor GA. Salt reduction lowers cardiovascular risk: meta-analysis of outcome trials. Lancet. 2011; 378(9789): 380.

⁷⁵ Mente A, O'Donnell M, Rangarajan S, et al. Associations of urinary sodium excretion with cardiovascular events in individuals with and without hypertension: a pooled analysis of data from four studies. Lancet. 2016; 388(10043): 465- 475.

⁷⁶ Stolarz-Skrzypek K, Kuznetsova T, Thijs L, et al. Fatal and nonfatal outcomes, incidence of hypertension, and blood pressure changes in relation to urinary sodium excretion. J Am Med Assoc. 2011; 305(17): 1777- 1785.

⁷⁷ Mahtani KR, Heneghan C, Onakpoya I, et al. Reduced salt intake for heart failure: a systematic review. JAMA Intern Med. 2018; 178(12): 1693- 1700.

⁷⁸ Webster J, Waqanivalu T, Arcand J, et al. Understanding the science that supports population-wide salt reduction programs. J Clin Hypertens. 2017; 19(6): 569- 576.

⁷⁹ Expert Working Group for Sodium. Australian and New Zealand nutrient reference values for sodium. Australian Government Department of Health and the New Zealand Ministry of Health: Australian Government Department of Health and the New Zealand Ministry of Health; 2017.

⁸⁰ National Academies of Sciences Engineering and Medicine. Dietary Reference Intakes for Sodium and Potassium. Washington, DC: The National Academies Press; 2019.

⁸¹ Arcand J, Webster J, Johnson C, Raj TS, Neal B, McLean R, Trieu K, Wong MM, Leung AA, Campbell NR. Announcing "Up to Date in the Science of Sodium". J Clin Hypertens (Greenwich). 2016 Feb;18(2):85-8.

efectos de la sal en los resultados de salud⁸², mientras que la investigación de mayor calidad que se alinea con la evidencia existente a menudo pasa desapercibida⁸³.

Las revisiones que evalúan los estudios de intervención brindan recomendaciones importantes para la implementación de estrategias de reducción de sal, incluido el compromiso del gobierno, la necesidad de intervenciones multicomponentes que extiendan el enfoque más allá del comportamiento del consumidor y el uso de metodologías estandarizadas para monitorear rigurosamente el contenido de sal de los alimentos procesados. Además, la necesidad de un mayor énfasis en la validez externa y un marco de evaluación que respalde tanto la solidez científica como la validez externa se destaca como un elemento importante para proporcionar evidencia adicional de la efectividad en situaciones del mundo real. **Notablemente, la mayoría de los estudios incluidos en estas revisiones fueron de países de altos ingresos, haciendo hincapié en la necesidad de más investigación en países de bajos y medianos ingresos.**

A nivel mundial, los países están traduciendo evidencia sobre los resultados de sal y salud en políticas y estrategias para reducir la ingesta de sal en toda la población para prevenir y controlar las enfermedades cardiovasculares⁸⁴.

Las revisiones de Science of Salt tienen como objetivo informar a los científicos, médicos y formuladores de políticas sobre la evidencia reciente sobre la sal (sodio) en la dieta y las enfermedades en humanos. **La séptima revisión de Science of Salt proporciona evidencia adicional de la asociación positiva entre la ingesta de sodio y la presión arterial, y destaca la asociación entre la densidad de sodio (sodio por ingesta de energía) y la presión arterial, particularmente en algunos grupos de población.** Un estudio de cohorte demostró un aumento de la mortalidad con ingestas bajas de sodio en adultos italianos con altas ingestas de sodio. Solo tres de los 19 estudios cumplieron los criterios para una evaluación crítica detallada debido a los aspectos metodológicos y los resultados evaluados. El número de estudios que utilizaron orina puntual para estimar la ingesta habitual de sodio en individuos es preocupante, especialmente dada la creciente evidencia de la inexactitud de este método⁸⁵.

EDULCORANTES

Las crecientes preocupaciones sobre la salud y la calidad de vida han animado a las personas a adaptar estilos de vida saludables y evitar el consumo de alimentos ricos en azúcares, sal o grasas para prevenir la obesidad y otras enfermedades no transmisibles. Con un mayor interés del consumidor en reducir la ingesta de energía, los productos alimenticios que contienen edulcorantes sin azúcar en lugar de azúcares simples (monosacáridos y disacáridos) se han

⁸² Campbell NR, Appel LJ, Cappuccio FP, Correa-Rotter R, Hankey GJ, Lackland DT, MacGregor G, Neal B, Niebylski ML, Webster J, Willis KJ, Woodward M. A call for quality research on salt intake and health: from the World Hypertension League and supporting organizations. *J Clin Hypertens (Greenwich)*. 2014 Jul;16(7):469-71.

⁸³ Neal B, Land MA, Woodward M. An update on the salt wars-genuine controversy, poor science, or vested interest? *Curr Hypertens Rep*. 2013 Dec;15(6):687-93.

⁸⁴ Trieu K, Neal B, Hawkes C, Dunford E, Campbell N, Rodriguez-Fernandez R, Legetic B, McLaren L, Barberio A, Webster J. Salt Reduction Initiatives around the World - A Systematic Review of Progress towards the Global Target. *PLoS One*. 2015 Jul 22;10(7):e0130247.

⁸⁵ McLean RM, Petersen KS, Arcand J, Malta D, Rae S, Thout SR, Trieu K, Johnson C, Campbell NRC. Science of Salt: A regularly updated systematic review of salt and health outcomes studies (April to October 2018). *J Clin Hypertens (Greenwich)*. 2019 Aug;21(8):1030-1042.

vuelto cada vez más populares⁸⁶. El reemplazo de azúcares con edulcorantes sin azúcar promete beneficios para la salud principalmente al reducir la contribución de los azúcares a la ingesta diaria de calorías y, por lo tanto, al reducir el riesgo de un aumento de peso no saludable⁸⁷⁸⁸⁸⁹. Sin embargo, la evidencia de los efectos sobre la salud debido al uso de edulcorantes sin azúcar es contradictoria. Mientras que algunos estudios informan una asociación entre el uso de edulcorantes sin azúcar y la reducción del riesgo de diabetes tipo 2, sobrepeso y obesidad (lo que sugiere un beneficio para la salud general y el manejo de la diabetes)⁹⁰⁹¹, otros estudios sugieren que el uso de edulcorantes sin azúcar podría aumentar el riesgo de sobrepeso, diabetes y cáncer⁹².

En general, se cree que los edulcorantes no nutritivos son sustitutos saludables de los azúcares porque proporcionan un sabor dulce sin calorías ni efectos glucémicos⁹³. Aunque estos compuestos tienen una estructura química muy diferente, todos tienen en común que activan muy poderosamente algunos de los múltiples sitios potenciales de unión a ligandos del receptor de sabor dulce T1R1 + T1R3 heterodimérico en sujetos humanos⁹⁴. Se ha realizado una batería de estudios toxicológicos y clínicos en varias especies, incluidos los humanos, para demostrar que los edulcorantes no nutritivos son generalmente seguros y bien tolerados. Además, los datos de varios estudios, realizados en sujetos humanos con y sin diabetes, encontraron que incluso dosis extremadamente altas de sucralosa o aspartamo (muchas veces por encima de la ingesta máxima estimada), no afectaron las concentraciones de glucosa en sangre, péptido C o HbA1c⁹⁵⁹⁶⁹⁷. Sin embargo, **los datos de varios estudios epidemiológicos han encontrado que el consumo de edulcorantes no nutritivos, principalmente en refrescos de dieta, no está**

⁸⁶ Sakurai M, Nakamura K, Miura K, et al. Sugar-sweetened beverage and diet soda consumption and the 7-year risk for type 2 diabetes mellitus in middle-aged Japanese men. *Eur J Nutr* 2014;53:251-8.

⁸⁷ Cheungpasitporn W, Thongprayoon C, O'Corragain OA, Edmonds PJ, Kittanamongkolchai W, Erickson SB. Associations of sugar-sweetened and artificially sweetened soda with chronic kidney disease: a systematic review and meta-analysis. *Nephrology (Carlton)* 2014;19:791-7.

⁸⁸ Brown RJ, de Banate MA, Rother KI. Artificial sweeteners: a systematic review of metabolic effects in youth. *Int J Pediatr Obes* 2010;5:305-12.

⁸⁹ Miller PE, Perez V. Low-calorie sweeteners and body weight and composition: a meta-analysis of randomized controlled trials and prospective cohort studies. *Am J Clin Nutr* 2014;100:765-77.

⁹⁰ Wiebe N, Padwal R, Field C, Marks S, Jacobs R, Tonelli M. A systematic review on the effect of sweeteners on glycemic response and clinically relevant outcomes. *BMC Med* 2011;9:123.

⁹¹ Greenwood DC, Threapleton DE, Evans CE, et al. Association between sugar-sweetened and artificially sweetened soft drinks and type 2 diabetes: systematic review and dose-response meta-analysis of prospective studies. *Br J Nutr* 2014;112:725-34.

⁹² Olivier B, Serge AH, Catherine A, et al. Review of the nutritional benefits and risks related to intense sweeteners [correction in: *Arch Public Health* 2015;73:49]. *Arch Public Health* 2015;73:41.

⁹³ Nehrling JK, Kobe P, McLane MP, Olson RE, Kamath S, Horwitz DL. Aspartame use by persons with diabetes. *Diabetes Care*. 1985;8(5):415-7.

⁹⁴ Xu H, Staszewski L, Tang H, Adler E, Zoller M, Li X. Different functional roles of T1R subunits in the heteromeric taste receptors. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 2004;101(39):14258-63.

⁹⁵ Grotz VL, Henry RR, McGill JB, Prince MJ, Shamon H, Trout JR, Pi-Sunyer FX. Lack of effect of sucralose on glucose homeostasis in subjects with type 2 diabetes. *J Am Diet Assoc*. 2003;103(12):1607-12.

⁹⁶ Baird IM, Shephard NW, Merritt RJ, Hildick-Smith G. Repeated dose study of sucralose tolerance in human subjects. *Food Chem Toxicol*. 2000;38(Suppl 2):S123-9.

⁹⁷ Mezitis NH, Maggio CA, Koch P, Quddoos A, Allison DB, Pi-Sunyer FX. Glycemic effect of a single high oral dose of the novel sweetener sucralose in patients with diabetes. *Diabetes Care*. 1996;19(9):1004-5.

relacionado con mejores resultados de salud⁹⁸⁹⁹. De hecho, algunos estudios encontraron asociaciones positivas entre el consumo de edulcorantes no nutritivos y aumento de peso, síndrome metabólico, y la diabetes tipo 2¹⁰⁰¹⁰¹¹⁰²¹⁰³¹⁰⁴¹⁰⁵, aunque otros estudios no lo hicieron¹⁰⁶¹⁰⁷¹⁰⁸.

En su conjunto, a pesar de varios estudios epidemiológicos que muestran una asociación entre el consumo de edulcorantes no nutritivos y los trastornos metabólicos y los datos sólidos que respaldan la causalidad entre la exposición a edulcorantes no nutritivos y los trastornos metabólicos en modelos animales no hay pruebas irrefutables de que los edulcorantes no nutritivos cause trastornos metabólicos en humanos. Sin embargo, los datos de al menos cinco diferentes especies de mamíferos (ratas, ratones, cerdos, vacas, humano) muestran que los edulcorantes no nutritivos pueden ser metabólicamente activos. Por lo tanto, el viejo concepto de que los edulcorantes no nutritivos son invariablemente metabólicamente inertes ya no es cierto. Se necesita más investigación para dilucidar los mecanismos por los cuales los edulcorantes no nutritivos pueden impulsar los efectos metabólicos y comprender mejor los posibles efectos de estos aditivos alimentarios de uso común¹⁰⁹.

Una revisión sistemática integral¹¹⁰ cubrió una amplia gama de beneficios y daños de los edulcorantes sin azúcar en una población generalmente sana de adultos y niños, siguiendo rigurosos métodos de revisión sistemática. En general, incluyó 56 estudios de adultos y niños, que evaluaron las asociaciones y los efectos de los edulcorantes sin azúcar en diferentes

⁹⁸ Swithers SE, Martin AA, Davidson TL. High-intensity sweeteners and energy balance. *Physiol Behav.* 2010;100(1):55–62.

⁹⁹ Brown RJ, de Banate MA, Rother KI. Artificial sweeteners: a systematic review of metabolic effects in youth. *Int J Pediatr Obes.* 2010;5(4):305–12.

¹⁰⁰ Fowler SP, Williams K, Resendez RG, Hunt KJ, Hazuda HP, Stern MP. Fueling the obesity epidemic? Artificially sweetened beverage use and long-term weight gain. *Obesity (Silver Spring)* 2008;16(8):1894–900.

¹⁰¹ Nettleton JA, Lutsey PL, Wang Y, Lima JA, Michos ED, Jacobs DR., Jr Diet soda intake and risk of incident metabolic syndrome and type 2 diabetes in the Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis (MESA) Diabetes Care. 2009;32(4):688–94.

¹⁰² Fagherazzi G, Villier A, Saes Sartorelli D, Lajous M, Balkau B, Clavel-Chapelon F. Consumption of artificially and sugar-sweetened beverages and incident type 2 diabetes in the Etude Epidemiologique aupres des femmes de la Mutuelle Generale de l'Education Nationale-European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition cohort. *Am J Clin Nutr.* 2013;97(3):517–23.

¹⁰³ Lutsey PL, Steffen LM, Stevens J. Dietary intake and the development of the metabolic syndrome: the Atherosclerosis Risk in Communities study. *Circulation.* 2008;117(6):754–61.

¹⁰⁴ de Koning L, Malik VS, Rimm EB, Willett WC, Hu FB. Sugar-sweetened and artificially sweetened beverage consumption and risk of type 2 diabetes in men. *Am J Clin Nutr.* 2011;93(6):1321–7.

¹⁰⁵ Dhingra R, Sullivan L, Jacques PF, Wang TJ, Fox CS, Meigs JB, D'Agostino RB, Gaziano JM, Vasan RS. Soft drink consumption and risk of developing cardiometabolic risk factors and the metabolic syndrome in middle-aged adults in the community. *Circulation.* 2007;116(5):480–8.

¹⁰⁶ Schulze MB, Manson JE, Ludwig DS, Colditz GA, Stampfer MJ, Willett WC, Hu FB. Sugar-sweetened beverages, weight gain, and incidence of type 2 diabetes in young and middle-aged women. *JAMA.* 2004;292(8):927–34.

¹⁰⁷ Swithers SE. Artificial sweeteners produce the counterintuitive effect of inducing metabolic derangements. *Trends in endocrinology and metabolism: TEM.* 2013;24(9):431–41.

¹⁰⁸ Ludwig DS, Peterson KE, Gortmaker SL. Relation between consumption of sugar-sweetened drinks and childhood obesity: a prospective, observational analysis. *Lancet.* 2001;357(9255):505–8.

¹⁰⁹ Pepino MY. Metabolic effects of non-nutritive sweeteners. *Physiol Behav.* 2015 Dec 1;152(Pt B):450-5.

¹¹⁰ Toews I, Lohner S, Küllenberg de Gaudry D, Sommer H, Meerpohl JJ. Association between intake of non-sugar sweeteners and health outcomes: systematic review and meta-analyses of randomised and non-randomised controlled trials and observational studies. *BMJ.* 2019 Jan 2;364:k4718.

resultados de salud. Para la mayoría de los resultados, parecía no haber diferencias estadísticamente o clínicamente relevantes entre la ingesta de edulcorantes sin azúcar versus ninguna ingesta, o entre diferentes dosis de edulcorantes sin azúcar. No se observaron pruebas de los beneficios para la salud de los edulcorantes sin azúcar y no se pudieron excluir los daños potenciales. La certeza de la evidencia incluida varió de muy baja a moderada, y nuestra confianza en las estimaciones de efecto informadas es, en consecuencia, limitada.

ORGANISMOS GENETICAMENTE MODIFICADOS (OGM)

La seguridad alimentaria depende de la voluntad política y la acción del gobierno y debe basarse en evidencia científica. Esta seguridad no es un logro final o estático. Por el contrario, presenta desafíos constantes, que requieren ajustes frecuentes que deben cumplirse. La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, FAO, define la seguridad alimentaria como la condición “cuando todas las personas, en todo momento, tienen acceso físico, social y económico a alimentos suficientes, seguros y nutritivos que satisfagan sus necesidades dietéticas y preferencias alimentarias. para una vida activa y saludable”¹¹¹. Aunque el número de personas desnutridas ha disminuido desde 1990, 795 millones de personas aún sufren de inseguridad alimentaria¹¹².

En este contexto, los tomadores de decisiones públicas tienen un papel importante en la promoción de la seguridad alimentaria. Un ejemplo de una iniciativa internacional relevante es el Foro Global de Investigación Agrícola (GFAR), una red mundial creada con la responsabilidad de definir las direcciones para la investigación agrícola. Este foro moviliza a socios de la academia, el gobierno y la sociedad para fortalecer los sistemas de investigación y extensión en todo el mundo, especialmente en los países en desarrollo¹¹³. Los encargados de la formulación de políticas y los tomadores de decisiones públicas, no solo internacionales sino también locales, deben proporcionar un diálogo claro y honesto con la sociedad. Esta posición puede contribuir apoyando un proceso de toma de decisiones, a nivel individual y colectivo, que termine afectando el destino de la seguridad alimentaria global. Dichas decisiones deben construirse y basarse en un marco científico, que en última instancia informará a la regulación¹¹⁴. Para lograr ese objetivo, los laicos deben tener un medio seguro de obtener información confiable. Sin embargo, los organismos genéticamente modificados (OGM) y los derivados (por ejemplo, los alimentos) generalmente evocan opiniones controvertidas y radicales. Pocos debates se centran en proporcionar información transparente y sustancial¹¹⁵.

Las inversiones en productos biotecnológicos tienen el potencial de mejorar el suministro de alimentos, especialmente en relación con la nutrición, el sabor, el precio y la reducción del desperdicio de alimentos. En realidad, ha determinado que la no utilización de la tecnología de OGM en la agricultura tendría consecuencias negativas para el bienestar y la economía mundial debido a la reducción del rendimiento y al aumento del daño ambiental y los precios de los

¹¹¹ <http://www.fao.org/economic/ess/ess-fs/en/>

¹¹² FAO IFAD, WFP (2015). The State of Food Insecurity in the World. Meeting the 2015 International Hunger Targets: Taking Stock of Uneven Progress. Rome.

¹¹³ <https://www.gfar.net/about-us>

¹¹⁴ Małyska A., Maciag K., Twardowski T. (2014). Perception of GMOs by scientists and practitioners - the critical role of information flow about transgenic organisms. N. Biotechnol. 31, 196–202.

¹¹⁵ McHughen A., Wager R. (2010). Popular misconceptions: agricultural biotechnology. N. Biotechnol. 27, 724–728.

alimentos¹¹⁶. Sin embargo, la disponibilidad de acceso actual a los medios, especialmente a la web, no garantiza el acceso a información confiable que respalde una decisión sensata y autónoma¹¹⁷. En cambio, este fácil acceso facilita la difusión de información (errónea) sobre la seguridad de los alimentos genéticamente modificados y sus derivados¹¹⁸.

Los científicos descubrieron por primera vez en 1946 que el ADN se puede transferir entre organismos¹¹⁹. La primera planta modificada genéticamente se produjo en 1983, utilizando una planta de tabaco resistente a los antibióticos. China fue el primer país en comercializar un cultivo transgénico a principios de la década de 1990 con la introducción del tabaco resistente al virus. En 1994, la Administración de Alimentos y Medicamentos (FDA) aprobó el primer transgénico para su comercialización en los Estados Unidos. Actualmente, hay una serie de especies alimenticias en las que existe una versión genéticamente modificada¹²⁰ y algunos de los alimentos disponibles en el mercado incluyen algodón, soja, canola, patatas, berenjenas, fresas, maíz, tomates, lechuga, melón, zanahorias, etc.

La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), la Organización Mundial de la Salud (OMS) y el Codex Alimentarius¹²¹ consideran que identificar y evaluar los efectos no esperados en los alimentos modificados genéticamente es primordial para garantizar el uso seguro, armonizando criterios para seleccionar las contrapartes convencionales apropiadas y mejorando la selección de puntos finales para identificar efectos no deseados.

Existen controversias en torno a los alimentos modificados genéticamente en varios niveles, incluido si los alimentos producidos con ellos son seguros, si deben etiquetarse y, de ser así, si la biotecnología agrícola es necesaria para abordar el hambre en el mundo ahora o en el futuro, y más específicamente con respecto a la propiedad intelectual y la dinámica del mercado, los efectos ambientales de los cultivos y el papel de los cultivos genéticamente modificados en la agricultura industrial en general.

Los riesgos para la salud asociados con los alimentos modificados genéticamente están relacionados con toxinas, alérgenos o riesgos genéticos. Los mecanismos de los peligros alimentarios se dividen en tres categorías principales¹²², son genes insertados y sus productos de expresión, efectos secundarios y pleiotrópicos de la expresión génica y la mutagénesis insercional resultante de la integración génica. Con respecto a la primera categoría, no es el gen transferido en sí lo que representaría un riesgo para la salud. Debe ser la expresión del gen y los efectos del producto del gen que se consideran. Se pueden sintetizar nuevas proteínas que pueden producir efectos alérgicos impredecibles. Se debe prestar la debida atención a los alimentos elaborados con genes de alimentos que comúnmente causan alergias, como la leche, los huevos, las nueces, el trigo, las legumbres, el pescado, los moluscos y los crustáceos. Sin

¹¹⁶ Taheripour F., Mahaffey H., Tyner W. E. (2016). Evaluation of economic, land use, and land-use emission impacts of substituting non-GMO Crops for GMO in the United States. *AgBioForum* 19, 156–172.

¹¹⁷ Borges BJP, Arantes OMN, Fernandes AAR, Broach JR, Fernandes PMB. Genetically Modified Labeling Policies: Moving Forward or Backward? *Front Bioeng Biotechnol.* 2018 Nov 27;6:181.

¹¹⁸ Capalbo D. M., Arantes O. M., Maia A. G., Borges I. C., da Silveira J. M. (2015). A Study of stakeholder views to shape a communication strategy for GMO in Brazil. *Front. Bioeng. Biotechnol.* 3, 1–10.

¹¹⁹ Clive J (1996) Global review of the field testing and commercialization of transgenic plants: 1986 to 1995. The International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications.

¹²⁰ Johnson SR. Quantification of the impacts on US Agriculture of Biotechnology-Derived Crops Planted in 2006. Washington DC: National Centre for Food and Agricultural Policy; 2008.

¹²¹ <http://www.fao.org/food/food-safety-quality/gm-foods-platform/en>

¹²² Conner AJ, Jacobs JME. Genetic engineering of crops as potential source of genetic hazard in the human diet. *Mutat Res Genet Toxicol Environ Mutagen.* 1999;443:223–234.

embargo, dado que los productos del transgénico generalmente se identifican previamente, la cantidad y los efectos del producto se pueden evaluar antes del consumo público. Además, cualquier riesgo potencial, inmunológico, alergénico, tóxico o genéticamente peligroso, podría reconocerse y evaluarse si surgen problemas de salud¹²³¹²⁴.

Los alimentos derivados de plantas modificadas genéticamente son seguros y los productos proteicos de los genes insertados en las plantas modificadas genéticamente comercialmente disponibles han pasado las pruebas rigurosas y han demostrado que no son tóxicos, no son alergénicos, y el contenido nutricional es comparable a su contraparte no modificada genéticamente. Las plantas modificadas genéticamente que se están desarrollando también se someten a pruebas similares antes de su lanzamiento comercial¹²⁵.

Nadie cuestiona la aparición de efectos no intencionados durante el desarrollo de variedades de plantas, lo que se considera un hecho natural. La experiencia adquirida durante los últimos 20 años es una base valiosa para mejorar el enfoque de evaluación de riesgos para alimentos modificados genéticamente más allá de la historia del uso seguro. Se necesitan criterios más precisos para una estrategia acordada internacionalmente para estimar la variación natural. Con este fin, se alienta a la comunidad científica a contribuir al desarrollo de una base de datos internacional independiente, con criterios definidos para la inserción de datos que garanticen su calidad, para establecer estimaciones confiables de variabilidad natural. El número y la naturaleza de los puntos de referencia de la OECD analizados en una base de cultivo por cultivo deben priorizarse en función de su representatividad, relevancia y variabilidad. En los últimos años, esta comunidad desarrolló una estrategia de evaluación de riesgos que ha demostrado ser adecuada, pero que podría optimizarse aún más en el interés de la armonización global. El desarrollo de alternativas al paradigma actual establecido por el Codex Alimentarius solo puede comenzar una vez que se logre el consenso internacional sobre los problemas descritos, de modo que los evaluadores y gerentes de riesgos puedan confiar en una plataforma común para delinear estrategias y establecer prioridades¹²⁶.

Las agencias internacionales como la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, la Organización Mundial de la Salud, la Comisión Europea, la Academia Francesa de Medicina, la Asociación Médica Estadounidense y la Sociedad Estadounidense de Toxicología han revisado estos problemas de salud y han llegado a un acuerdo de que los alimentos modificados genéticamente son seguros para la salud humana.

PORCIONES

El entorno alimentario en el que las personas seleccionan, preparan y consumen alimentos ha cambiado considerablemente en los últimos años. Las mejoras en las prácticas agrícolas, el transporte de alimentos, el procesamiento de alimentos y el almacenamiento de alimentos han contribuido a un aumento en la disponibilidad y variedad de alimentos. Una disminución en los alimentos preparados en el hogar y una mayor compra y consumo de alimentos envasados ha llevado a una mayor dependencia de las etiquetas de los envases de alimentos, incluida la

¹²³ Bawa AS, Anilakumar KR. Genetically modified foods: safety, risks and public concerns-a review. J Food Sci Technol. 2013 Dec;50(6):1035-46.

¹²⁴ Maryanski JH. Bioengineered foods: will they cause allergic reactions? NY: U.S. Food and Drug Administration (FDA)/Centre for Food Safety and Applied Nutrition (CFSAN); 1997.

¹²⁵ <https://www.fsai.ie/WorkArea/DownloadAsset.aspx?id=772>

¹²⁶ Fernandez A, Paoletti C. Unintended Effects in Genetically Modified Food/Feed Safety: A Way Forward. Trends Biotechnol. 2018 Sep;36(9):872-875.

información sobre la composición de los alimentos comprados y consumidos¹²⁷¹²⁸¹²⁹. Paralelamente, se ha identificado un aumento en el tamaño de las porciones para alimentos y bebidas envasados como un factor potencial que contribuye al aumento de la prevalencia de obesidad entre 1977 y 2006 en los Estados Unidos de América¹³⁰. La influencia del entorno alimentario cambiante en el estado de peso resultó en una mayor investigación de esta asociación en la literatura¹³¹. Es probable que los factores que influyen en la elección de los alimentos como un comportamiento en este entorno alimentario abundante estén mediados por actitudes y creencias a nivel individual, como se describe en la Teoría del comportamiento planificado de Ajzen¹³²¹³³. **En este contexto, la importancia del etiquetado de información nutricional, incluidos los tamaños de las porciones, es primordial para la conciencia del consumidor y la comprensión de sus compras de alimentos y para guiarlos hacia elecciones informadas de alimentos y la selección del tamaño de las porciones.**

El término "tamaño de la porción" se refiere al tamaño de la porción etiquetada que se encuentra en la etiqueta de un alimento¹³⁴, a diferencia del "tamaño de la ración", que describe la cantidad real de alimento que se ha consumido¹³⁵. Sin embargo, los términos "tamaño de porción" y "tamaño de ración" a menudo se usan indistintamente, lo que puede llevar a los consumidores a creer que significan lo mismo, a pesar de esta clara diferencia. Este concepto erróneo ha llevado a la confusión relacionada con los tamaños de las porciones en las etiquetas, que originalmente tenía la intención de guiar la selección de alimentos y los tamaños de las porciones¹³⁶¹³⁷¹³⁸.

En 35 países (incluidos países europeos, Estados Unidos, China, Brasil, Japón, Australia), es obligatorio un panel de información nutricional en los envases de alimentos, y la legislación exige

¹²⁷ National Heart Foundation of Australia National Heart Foundation of Australia Position statement on dietary fat and overweight/obesity. *Nutr. Diet.* 2003;60:174–176.

¹²⁸ World Cancer Research Fund . Summary: Food, Nutrition, Physical Activity and the Prevention of Cancer: A Global Perspective. American Institute of Cancer Research; Washington, DC, USA: 2008.

¹²⁹ Diabetes Prevention Working Party for the National Public Health Partnership . Prevention of Type 2 Diabetes: A Background Paper. Diabetes Prevention Working Party for the National Public Health Partnership; Auckland, New Zealand: 2005.

¹³⁰ Duffey K.J., Popkin B.M. Energy density, portion size, and eating occasions: Contributions to increased energy intake in the United States, 1977–2006. *PLoS Med.* 2011;8:e1001050.

¹³¹ Holsten J.E. Obesity and the community food environment: A systematic review. *Public Health Nutr.* 2009;12:397–405.

¹³² Ajzen I. Action Control. Springer; Berlin/Heidelberg, Germany: 1985. From intentions to actions: A theory of planned behavior; pp. 11–39.

¹³³ Shepherd R. Social determinants of food choice. *Proc. Nutr. Soc.* 1999;58:807–812.

¹³⁴ Taylor C.L., Wilkening V.L. How the Nutrition Food Label Was Developed, Part 1: The Nutrition Facts Panel. *J. Am. Diet. Assoc.* 2008;108:437–442.

¹³⁵ Hackett R. The IGD Industry Nutrition Strategy Group report–portion size: A review of existing approaches. *Nutr. Bull.* 2009;34:210–213.

¹³⁶ Faulkner G.P., Livingstone M.B.E., Pourshahidi L.K., Spence M., Dean M., O'Brien S., Gibney E.R., Wallace J.M., McCaffrey T.A., Kerr M.A. An evaluation of portion size estimation aids: Precision, ease of use and likelihood of future use. *Public Health Nutr.* 2016;19:2377–2387.

¹³⁷ Hogbin M.B., Hess M.A. Public confusion over food portions and servings. *J. Acad. Nutr. Diet.* 1999;99:1209.

¹³⁸ Bucher T., Rollo M.E., Smith S.P., Dean M., Brown H., Sun M., Collins C. Position paper on the need for portion-size education and a standardised unit of measurement. *Health Promot. J. Aust. Off. J. Aust. Assoc. Health Promot. Prof.* 2017;28:260–263.

o recomienda la inclusión de información nutricional en función del tamaño de la porción¹³⁹. La información sobre el tamaño de la porción, que debe representar la cantidad consumida habitualmente, está regulada (por ejemplo, Estados Unidos, Canadá)¹⁴⁰ o determinada por los fabricantes de alimentos (por ejemplo, en Australia y en países europeos). Por lo tanto, los tamaños de las porciones pueden variar entre productos en la misma categoría de alimentos y con el mismo volumen¹⁴¹¹⁴². A nivel conceptual, la información "por porción" es útil para que los consumidores estimen qué cantidad de nutrientes están consumiendo.

La literatura proporciona información mixta sobre la comprensión del consumidor y el uso de las etiquetas de los alimentos. Hay varias revisiones disponibles que exploran la comprensión del consumidor sobre el etiquetado. Estas revisiones informan que la mayoría de los consumidores observaron las etiquetas nutricionales "a menudo" o "a veces", y algunos participantes indicaron que las etiquetas influyen en sus compras de alimentos¹⁴³; que los consumidores carecen de comprensión con respecto a algunos términos de etiquetas nutricionales¹⁴⁴¹⁴⁵; o que existe un posible efecto positivo del etiquetado en la parte frontal del envase al guiar las elecciones de los consumidores hacia productos más saludables¹⁴⁶¹⁴⁷. La baja alfabetización en salud se asocia con un menor uso de etiquetas de alimentos y una peor calidad de la dieta¹⁴⁸, así como estimaciones menos precisas del tamaño de las porciones¹⁴⁹. La heterogeneidad en la presentación del tamaño de las porciones y, por lo tanto, la información nutricional para alimentos similares, compromete su eficiencia al guiar a los consumidores hacia elecciones informadas de alimentos. Además, se ha identificado una tendencia por la cual los alimentos con una mayor densidad de calorías se muestran utilizando porciones más pequeñas. Esto aumenta aún más la complejidad y limita la utilidad de la información nutricional desde la perspectiva del consumidor, mientras que los consumidores también se sienten en conflicto con mensajes inconsistentes sobre qué y cuánto deben comer¹⁵⁰. La evidencia muestra que los

¹³⁹ Kliemann N., Kraemer M.V.S., Scapin T., Rodrigues V.M., Fernandes A.C., Bernardo G.L., Uggioni P.L., Proença R.P.C. Serving Size and Nutrition Labelling: Implications for Nutrition Information and Nutrition Claims on Packaged Foods. *Nutrients*. 2018;10:891.

¹⁴⁰ <https://www.webcitation.org/6uMtBmqez>

¹⁴¹ Chan J.Y.M., Scourboutakos M.J., L'Abbé M.R. Unregulated serving sizes on the Canadian nutrition facts table—an invitation for manufacturer manipulations. *BMC Public Health*. 2017;17:418.

¹⁴² Yang S., Gemming L., Rangan A. Large Variations in Declared Serving Sizes of Packaged Foods in Australia: A Need for Serving Size Standardisation? *Nutrients*. 2018;10:139.

¹⁴³ Cowburn G., Stockley L. Consumer understanding and use of nutrition labelling: A systematic review. *Public Health Nutr*. 2005;8:21–28.

¹⁴⁴ Campos S., Doxey J., Hammond D. Nutrition labels on pre-packaged foods: A systematic review. *Public Health Nutr*. 2011;14:1496–1506.

¹⁴⁵ Feunekes G.I.J., Gortemaker I.A., Willems A.A., Lion R., van den Kommer M. Front-of-pack nutrition labelling: Testing effectiveness of different nutrition labelling formats front-of-pack in four European countries. *Appetite*. 2008;50:57–70.

¹⁴⁶ Egnell M., Kesse-Guyot E., Galan P., Touvier M., Rayner M., Jewell J., Breda J., Hercberg S., Julia C. Impact of front-of-pack nutrition labels on portion size selection: An experimental study in a French cohort. *Nutrients*. 2018;10:1268.

¹⁴⁷ Cecchini M., Warin L. Impact of food labelling systems on food choices and eating behaviours: A systematic review and meta-analysis of randomized studies. *Obes. Rev*. 2016;17:201–210.

¹⁴⁸ Cha E., Kim K.H., Lerner H.M., Dawkins C.R., Bello M.K., Umpierrez G., Dunbar S.B. Health literacy, self-efficacy, food label use, and diet in young adults. *Am. J. Health Behav*. 2014;38:331–339.

¹⁴⁹ Huizinga M.M., Carlisle A.J., Cavanaugh K.L., Davis D.L., Gregory R.P., Schlundt D.G., Rothman R.L. Literacy, numeracy, and portion-size estimation skills. *Am. J. Prev. Med*. 2009;36:324–328.

¹⁵⁰ Spence M., Livingstone M.B., Hollywood L.E., Gibney E.R., O'Brien S.A., Pourshahidi L.K., Dean M. A qualitative study of psychological, social and behavioral barriers to appropriate food portion size control. *Int. J. Behav. Nutr. Phys. Act*. 2013;10:92.

consumidores obtienen información sobre el tamaño de las porciones de varias fuentes, incluidos dietistas y envases de alimentos, muchos de los cuales pueden ser contradictorios o inconsistentes. Los consumidores que describen la carga de descifrar las etiquetas de los alimentos y cómo esto causa interpretaciones erróneas de la orientación del tamaño de las porciones también tienden a percibir los tamaños de las porciones proporcionadas como demasiado pequeños y no relacionados con las cantidades consumidas. Una sugerencia de cómo se pueden promover las elecciones y el consumo de tamaños de porciones saludables se refiere a la manipulación de los tamaños de las porciones etiquetadas¹⁵¹. Este tipo de manipulación se denomina "estructura de salud" y aprovecha las percepciones de los consumidores sobre el tamaño de las porciones. Por ejemplo, los alimentos con tamaños de porción más pequeños e información nutricional enumerada en consecuencia podrían considerarse más saludables que un tamaño de porción más grande de un alimento similar¹⁵².

Una revisión de alcance¹⁵³ se realizó para identificar cómo los consumidores interpretan la información etiquetada del tamaño de la porción y cómo esto influye en la percepción y el consumo del producto. El objetivo del estudio fue proporcionar recomendaciones para una visualización efectiva del tamaño de la porción para garantizar la comprensión correcta de la información nutricional del producto e informar las opciones de productos, lo que lleva a una dieta más saludable. Los resultados de esta revisión de alcance resaltan algunos puntos clave a considerar en relación con el etiquetado del tamaño de la porción de los productos alimenticios y su relación con el consumo habitual (tamaño de la ración). Los consumidores tienden a interpretar el tamaño de la porción etiquetada como un tamaño de porción recomendado en lugar de un tamaño de porción típico¹⁵⁴¹⁵⁵¹⁵⁶ y estimar de manera incorrecta el contenido nutricional por porción¹⁵⁷. La interpretación incorrecta o inexacta del tamaño de la porción fue exacerbada por las características demográficas (edad, sexo, nivel educativo) y el estado de peso. Los resultados mostraron que la precisión de la estimación del tamaño de la porción se mejoró mediante la provisión de instrucciones detalladas, incluso para porciones difíciles e inconsistentes y por información por envase. Esto proporciona una indicación de que las mejoras en la alfabetización de las etiquetas de los alimentos de los consumidores son un enfoque importante para el etiquetado del tamaño de las porciones. En general, los consumidores interpretaron la información del tamaño de la porción recomendada como indicativa del

¹⁵¹ Van Assema P., Martens M., Ruiters R.A., Brug J. Framing of nutrition education messages in persuading consumers of the advantages of a healthy diet. *J. Hum. Nutr. Diet. Off. J. Br. Diet. Assoc.* 2001;14:435–442.

¹⁵² Bryant A., Hill R.P. A Whole or Two Halves: Serving Size Framing Effects and Consumer Healthfulness Perceptions. *J. Consum. Aff.* 2018;52:452–465.

¹⁵³ Van der Horst K, Bucher T, Duncanson K, Murawski B, Labbe D. Consumer Understanding, Perception and Interpretation of Serving Size Information on Food Labels: A Scoping Review. *Nutrients.* 2019 Sep 11;11(9):2189.

¹⁵⁴ Miller L.M., Applegate E., Beckett L.A., Wilson M.D., Gibson T.N. Age differences in the use of serving size information on food labels: Numeracy or attention? *Public Health Nutr.* 2017;20:786–796.

¹⁵⁵ Zhang Y., Kantor M.A., Juan W. Usage and Understanding of Serving Size Information on Food Labels in the United States. *Am. J. Health Promot.* 2016;30:181–187.

¹⁵⁶ Dallas S.K., Liu P.J., Ubel P.A. Potential problems with increasing serving sizes on the Nutrition Facts label. *Appetite.* 2015;95:577–584.

¹⁵⁷ Jones A.C., Vanderlee L., White C.M., Hobin E.P., Bordes I., Hammond D. 'How many calories did I just eat?' An experimental study examining the effect of changes to serving size information on nutrition labels. *Public Health Nutr.* 2016;19:2959–2964.

consumo de nutrientes sin seguir las recomendaciones para informar el tamaño de la porción¹⁵⁸. Es evidente que las creencias de la persona con respecto a la información recomendada sobre el tamaño de la porción influyeron en su comportamiento, lo que resultó en una mayor porción de servicio. Los consumidores prefirieron etiquetar un producto con información sobre el tamaño de la porción y la columna doble (por porción y para todo el paquete) y evitaron confusión para extrapolar los datos nutricionales de una porción al contenido completo de un producto con envase de múltiples porciones. Un formato de doble columna se usa comúnmente y es ampliamente aceptado en el etiquetado de alimentos¹⁵⁹ y previamente se ha informado que mejora la comprensión al proporcionar una señal contextual¹⁶⁰. Para que esta combinación de etiquetado sea relevante y útil para los consumidores, es necesaria la información adecuada sobre el tamaño de la porción para comparar los niveles de nutrientes.

En general, las percepciones de los consumidores podrían verse influenciadas por la manipulación o el encuadre de la información del tamaño de la porción, con evidencia de influencias demográficas en la susceptibilidad a la información engañosa del tamaño de la porción. Los tamaños de porción más grandes generalmente se percibieron como porciones más realistas que los tamaños de porción más pequeños, ya que estos se percibieron como poco realistas. Este hallazgo respalda los cambios en la legislación, como los que se han implementado en América del Norte desde la perspectiva de la aprobación y el apoyo del consumidor. Sin embargo, esto puede alentar a los consumidores a comer más si el tamaño de la porción se entiende como la porción recomendada.

El impacto de la información sobre el tamaño de las porciones en el tamaño de las porciones del consumidor varió entre los estudios y entre los alimentos del estudio y si estos se consideraron alimentos discrecionales o básicos. Estos hallazgos sugieren que puede ser necesario aplicar información o condiciones de referencia diferentes a los alimentos básicos y discrecionales. También se necesita más investigación para explorar la influencia del marco de salud que resulta de la aplicación de información del tamaño de la porción a otras partes del etiquetado. De particular importancia es mejorar la comprensión del impacto del marco de la salud en los alimentos “más saludables” en comparación con los “no saludables”, especialmente en relación con los comportamientos de compra de alimentos¹⁶¹.

Para expresar el contenido de nutrientes de los alimentos existen tres tipos de clasificaciones que podrían ser consideradas individualmente: Tamaño de ración o porción; Peso/volumen, por ejemplo 100 g / 100 ml y Energía, por ejemplo cantidad por 100 kcal o para macronutrientes, como porcentaje del contenido de energía (E%). Alternativamente, se puede utilizar una combinación de los tres enfoques para reducir los inconvenientes que supone cada uno de ellos.

Expresar el contenido de nutrientes por ración o porción es el único enfoque que está directamente relacionado con la cantidad de comida que se consume de forma habitual, lo que supone un determinante relacionado con los efectos adversos a los que puede contribuir un determinado alimento en la dieta global. Este enfoque se ha utilizado en Estados Unidos

¹⁵⁸ Roberto C.A., Shivaram M., Martinez O., Boles C., Harris J.L., Brownell K.D. The smart choices front-of-package nutrition label. Influence on perceptions and intake of cereal. *Appetite*. 2012;58:651–657.

¹⁵⁹ Food Standards Australia New Zealand. Nutrition Information User Guide to Standard 1.2.8—Nutrition Information Requirements. Food Standards Australia New Zealand; Canberra, Australia: 2013.

¹⁶⁰ Antonuk B., Block L.G. The effect of single serving versus entire package nutritional information on consumption norms and actual consumption of a snack food. *J. Nutr. Educ. Behav.* 2006;38:365–370.

¹⁶¹ Elshiewy O., Jahn S., Boztug Y. Seduced by the Label: How the Recommended Serving Size on Nutrition Labels Affects Food Sales. *J. Consumer Res.* 2016;1:104–114.

para la regulación de declaraciones nutricionales y raciones. Actualmente, el etiquetado de alimentos permite que se presente el contenido nutricional por ración, además de por 100 g o 100 ml.

Usar el peso o volumen (ejemplo por 100 g o 100 ml) debería ser consistente con la legislación existente de etiquetado de alimentos en cada país o región. Muchos alimentos indican el contenido de nutrientes clave por 100 g o 100 ml en las etiquetas. **Sin embargo, la cantidad de alimento consumida en muchas ocasiones difiere significativamente de esos 100 g o 100 ml.** Además, las diferencias en el contenido de agua de los alimentos pueden influenciar la cantidad de nutrientes expresado en peso/volumen y pueden confundir cuando se hacen comparaciones entre los alimentos. Esta variable hace que sea un inconveniente importante para el sistema de perfiles generalizado comparado con el sistema basado en grupos de alimento, por ejemplo, al considerar las bebidas separadas de los alimentos sólidos.

Expresar el contenido de nutrientes en relación al contenido de energía puede hacerse si la cantidad es 100 kcal, o para macronutrientes, como porcentaje del total de energía (E%). Estas expresiones facilitan la comparación entre alimentos que contienen diferentes cantidades de agua. La relación del contenido de nutrientes de acuerdo con energía también permite comparar el contenido de nutrientes de un alimento con las recomendaciones expresadas por energía total de la dieta, o con los valores de referencia del etiquetado que provienen de esas mismas recomendaciones. Sin embargo, el contenido de nutrientes en alimentos y bebidas con un bajo contenido de energía puede parecer alto, cuando nos basamos en la energía del producto; mientras que puede parecer bajo, cuando se expresa la cantidad consumida de forma habitual.

La OMS ha promovido también el control del tamaño de las porciones para poder vencer la epidemia de la obesidad. Como ejemplos de esta política tenemos:

- 1- Objetivo 3¹⁶²: Reducir los factores de riesgo modificables de las enfermedades no transmisibles y los determinantes sociales subyacentes mediante la creación de entornos favorables a la salud. Acciones recomendadas para los Estados miembros: **c. Elaborar directrices, recomendaciones o medidas de política en las que participen los sectores pertinentes, como los productores y elaboradores de alimentos y otros operadores comerciales, para: vi. reducir el tamaño de las porciones y la densidad energética de los alimentos a fin de limitar las calorías.**
- 2- **Limitar el tamaño de las porciones para reducir el riesgo de sobrepeso y obesidad infantil¹⁶³.** El tamaño de las porciones de los alimentos disponibles en el mercado y preparados en el hogar ha aumentado en las últimas décadas en muchos lugares. La evidencia de un número limitado de estudios sugiere que la disponibilidad de porciones más grandes está asociada con un aumento en la ingesta calórica total, lo que podría llevar al aumento de peso. **Por lo tanto, limitar el tamaño de las porciones puede ser efectivo como una intervención para prevenir la sobrealimentación y posiblemente reducir el riesgo de sobrepeso y obesidad entre los niños.**
- 3- Proporcionar orientación y apoyo sobre una dieta saludable, el sueño y la actividad física en la primera infancia para garantizar que los niños crezcan adecuadamente y

¹⁶² Western Pacific Regional Action Plan for the Prevention and Control of Noncommunicable Diseases (2014–2020).

¹⁶³ http://www.who.int/elena/titles/portion_childhood_obesity/en/

desarrollen hábitos saludables¹⁶⁴. **4.8 Las iniciativas de la industria de fabricación de alimentos para reducir el contenido de grasa, azúcar y sal, y el tamaño de las porciones de los alimentos procesados, y para aumentar la producción de opciones innovadoras, saludables y nutritivas, podrían acelerar los beneficios para la salud en todo el mundo.** Este tipo de recomendaciones también se hace en otro documento¹⁶⁵.

- 4- **El tamaño de la porción mostrada o recomendada debe proporcionar una cantidad de energía adecuada para la comida o parte de una comida¹⁶⁶.**
- 5- Opciones de actuación para los Estados miembros¹⁶⁷: 1. promover una dieta sana: **Reducir el tamaño de las porciones y la densidad energética de los alimentos para limitar el consumo excesivo de calorías.**
- 6- Una revisión Cochrane¹⁶⁸ **proporciona la evidencia más concluyente hasta la fecha de que actuar para reducir el tamaño, la disponibilidad y el atractivo de porciones de mayor tamaño, paquetes y artículos de mesa tiene el potencial de reducir las cantidades de alimentos que las personas seleccionan y consumen en cantidades significativas.** Sin embargo, no está claro si reducir las porciones en el extremo más pequeño del rango de tamaño puede ser tan efectivo para reducir el consumo de alimentos como las reducciones en el extremo más grande del rango.

La selección de alimentos con menor densidad energética es una estrategia frecuentemente recomendada para promover la saciedad¹⁶⁹. Sin embargo, hasta la fecha, gran parte del enfoque en la manipulación de la densidad energética de las dietas depende de que el individuo haga selecciones específicas y apropiadas de alimentos entre la amplia gama de alimentos del mercado. Desafortunadamente, estos a menudo no se encuentran entre las opciones más apetecibles y buscadas. Por lo tanto, los esfuerzos de los científicos de la industria alimentaria para diseñar los alimentos de manera que mejoren la densidad energética y/o influyan en la saciedad sin sacrificar el sabor e informar de manera clara sobre las porciones más adecuadas de los mismos también podrían ser beneficiosos para reducir las calorías de la dieta.

Estimar cuánto es apropiado consumir puede ser a menudo difícil, especialmente para los alimentos presentados en unidades múltiples, los que tienen un contenido energético ambiguo y los snacks y los consumidores tienden a subestimar el tamaño de la porción de referencia para una serie de alimentos y bebidas, especialmente alimentos de una sola unidad y alimentos de diferente densidad energética¹⁷⁰. Existe, por tanto, la necesidad de una mejor educación del

¹⁶⁴ Global Nutrition Policy Review 2016 - 2017: Country progress in creating enabling policy environments for promoting healthy diets and nutrition.

¹⁶⁵ Draft Clarification and Guidance on Inappropriate Promotion of Foods for Infants and Young Children: Report of the Scientific and Technical Advisory Group (STAG) on Inappropriate Promotion of Foods for Infants and Young Children.

¹⁶⁶ Draft action plan for the prevention and control of noncommunicable diseases 2013–2020 Report by the Secretariat.

¹⁶⁷ Hollands GJ, Shemilt I, Marteau TM, et al. Portion, package or tableware size for changing selection and consumption of food, alcohol and tobacco. *Cochrane Database Syst Rev.* 2015;(9):CD011045. Published 2015 Sep 14.

¹⁶⁸ https://www.cochrane.org/CD011045/PUBHLTH_portion-package-or-tableware-size-changing-selection-and-consumption-food-alcohol-and-tobacco

¹⁶⁹ The Obesity Society. Obesity society position statement. Consumption of foods low in energy density may facilitate healthy eating & weight loss. 2016;28.

¹⁷⁰ Almiron-Roig E, et al. Estimating food portions. Influence of unit number, meal type and energy density. *Appetite.* 2013;71:95–103.

consumidor sobre el tamaño apropiado de las porciones para ayudar a la adherencia a una dieta saludable.

No todos los enfoques de investigación han comparado la saciedad esperada entre los alimentos de una manera estandarizada que tenga en cuenta el volumen, el peso o el contenido de energía, lo que dificulta la comparación de los hallazgos sobre alimentos específicos en todos los estudios. Recientemente, esta estandarización se ha aplicado para permitir la comparación entre alimentos en una base de calorías por calorías¹⁷¹¹⁷²¹⁷³¹⁷⁴.

Un estudio ha demostrado que la saciedad esperada es un excelente predictor del tamaño de la porción y un predictor comparativamente mejor que el hambre nominal, la simulación esperada y una medida de la restricción dietética¹⁷⁵¹⁷⁶. En investigaciones previas sobre la saciedad esperada utilizando escalas de "llenura" las respuestas no se correlacionaron bien con la ingesta de alimentos en los estudios entre sujetos¹⁷⁷¹⁷⁸.

El tamaño de la porción de los alimentos se sabe que afecta la ingesta de energía a corto plazo y a medida que aumenta el tamaño de la porción de los alimentos también lo hace la ingesta de energía de los sujetos. Los efectos profundos del tamaño de la porción en la ingesta de energía están bien documentados si bien los mecanismos por los cuales el tamaño de la porción afecta la ingesta de energía son poco conocidos y existe cierta evidencia de las influencias que ejercen las características sensoriales, los factores cognitivos y las consecuencias post-ingestivas¹⁷⁹.

Así pues, para determinar el tamaño de las porciones de una manera objetiva y basada en ciencia deberemos utilizar estudios sobre índice glucémico y "saciedad esperada" de diferentes alimentos junto con estimaciones de como la palatabilidad puede influenciar las selecciones y la memoria de las porciones¹⁸⁰.

¹⁷¹ Brunstrom JM, Shakeshaft NG, Scott-Samuel NE. Measuring 'expected satiety' in a range of common foods using a method of constant stimuli. *Appetite*. 2008;51(3):604–614.

¹⁷² Griffioen-Roose S, et al. Effect of Replacing Sugar with Non-Caloric Sweeteners in Beverages on the Reward Value after Repeated Exposure. *PLoS ONE*. 2013;8(11):e81924.

¹⁷³ Brunstrom JM, Rogers PJ. How many calories are on our plate? Expected fullness, not liking, determines meal-size selection. *Obesity*. 2009;17:1884–1890.

¹⁷⁴ Brogden N, Almiron-Roig E. Food liking, familiarity and expected satiation selectively influence portion size estimation of snacks and caloric beverages in men. *Appetite*. 2010;55(3):551–5.

¹⁷⁵ Wilkinson LL, et al. Computer-based assessments of expected satiety predict behavioural measures of portion-size selection and food intake. *Appetite*. 2012;59(3):933–938.

¹⁷⁶ Brunstrom JM. Mind over platter: pre-meal planning and the control of meal size in humans. *International Journal of Obesity*. 2014;38:S9–S12.

¹⁷⁷ Arbolea J-C, et al. Effect of highly aerated food on expected satiety. *International Journal of Gastronomy and Food Science*. 2014;2(1):14–21.

¹⁷⁸ Piqueras-Fiszman B, Spence C. The weight of the container influences expected satiety, perceived density, and subsequent expected fullness. *Appetite*. 2012;58(2):559–562.

¹⁷⁹ Kral TVE. Effects on hunger and satiety, perceived portion size and pleasantness of taste of varying the portion size of foods: A brief review of selected studies. *Appetite*. 2006;46(1):103–105.

¹⁸⁰ Forde CG, Almiron-Roig E, Brunstrom JM. Expected Satiety: Application to Weight Management and Understanding Energy Selection in Humans. *Curr Obes Rep*. 2015;4(1):131-40.