

Alimentos ultraprocesados y su relación con la obesidad y otras enfermedades crónicas no transmisibles: una revisión sistemática

Daniela Roxana Cárcamo Vergara¹, Ana María Salazar², Verónica Cornejo², Mónica Andrews³, Samuel Durán Agüero⁴, María Jesús Leal-Witt².

¹ Especialización Enfermedades Erónicas No Transmisibles de Origen Nutricional, INTA, Universidad de Chile; ² Especialización Enfermedades Erónicas No Transmisibles de Origen Nutricional, INTA, Universidad de Chile; ³ Laboratorio de Minerales, INTA, Universidad de Chile; ⁴ Facultad de Ciencias para el Cuidado de la Salud, Universidad San Sebastian, Chile.

Resumen

Fundamentos: Revisar estudios con respecto a los alimentos ultraprocesados y sus resultados frente a la obesidad y otras enfermedades crónicas no transmisibles, específicamente: Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2), hipertensión, enfermedades cardiovasculares y cáncer.

Métodos: Revisión sistemática en la que se utilizaron las bases de datos de PubMed y Scielo. Se seleccionaron nueve artículos.

Resultados: Un alto consumo de alimentos ultraprocesados está relacionado con el incremento en el riesgo de obesidad, DM2, hipertensión, enfermedad cardiovascular y cáncer.

Conclusiones: Es necesario realizar estudios clínicos controlados-aleatorizados que evalúen el tipo de alimento, frecuencia y dosis que permitan respaldar los resultados obtenidos en estudios observacionales.

Palabras clave: Obesidad; Diabetes Mellitus tipo 2; Hipertensión; Enfermedad cardiovascular; Cáncer; Alimentos ultra procesados.

Ultra-processed foods and their relationship to obesity and other chronic non-communicable diseases: a systematic review

Summary

Background: To review the available literature on the association between consumption of ultra-processed foods and obesity and other non-communicable diseases, specifically: Diabetes Mellitus type 2 (DM2), hypertension, cardiovascular disease, and cancer.

Methods: A systematic review was conducted in the PubMed and Scielo databases. Were selected nine articles.

Results: High consumption of ultra-processed foods is related increased risk of obesity, DM2, hypertension, cardiovascular disease, and cancer.

Conclusions: There is a need for randomized controlled clinical studies that evaluate the type of food, frequency and dose to support the results obtained in observational studies.

Key words: Obesity; Type 2 Diabetes Mellitus; Hypertension; Cardiovascular Disease; Cancer; Ultra-processed foods.

Correspondencia: María Jesús Leal-Witt

E-mail: mj.leal@inta.uchile.cl

Fecha envío: 08/07/2020

Fecha aceptación: 03/04/2021

Introducción

La obesidad tanto en niños, como en adolescentes y adultos, se ha convertido en una de las preocupaciones más serias de la salud pública del siglo XXI (1). Aunque anteriormente se consideraba un problema limitado a los países de altos ingresos, en la actualidad la obesidad también es prevalente en los países de ingresos bajos y medios, especialmente en las áreas urbanas (2). Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), el sobrepeso y la obesidad son factores de riesgo para numerosas enfermedades crónicas, entre las que se incluyen diabetes, enfermedades cardiovasculares (ECV) y cáncer (3). Entre los múltiples factores asociados a esta pandemia de la obesidad y enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT) relacionadas, se encuentra el elevado consumo de alimentos procesados y ultraprocesados (UP) (4). El propósito de la presente revisión sistemática fue identificar documentos con respecto al consumo de alimentos ultraprocesados (AUP) y sus resultados frente a la obesidad y otras ECNT relacionadas, además de discutir diferentes mecanismos potenciales asociados.

Alimentos Ultraprocesados

Alrededor de la segunda mitad del siglo pasado, cuando comienza la industrialización, y el procesamiento de alimentos comienza a desarrollarse a gran escala (5). Los procesos industriales en particular incluyen hidrogenación, hidrolización, extrusión, moldeado, modificación de la forma, procesamiento mediante fritura y horneado (4). Los agentes aromatizantes, colorantes, emulsionantes, humectantes, edulcorantes sin azúcar y otros aditivos cosméticos, a menudo se agregan a estos productos para imitar las propiedades sensoriales de los alimentos sin procesar, o mínimamente

procesados, y para enmascarar características indeseables del producto final (6). Un equipo de investigadores de la Universidad de Sao Paulo, en Brasil, desarrollaron un nuevo sistema (NOVA) que clasifica a los alimentos de acuerdo a su naturaleza, finalidad y grado de procesamiento industrial, esto en lugar de clasificarlos en términos de nutrientes y tipos de alimentos (4). Esta nueva clasificación dividió a los alimentos en cuatro grupos: 1) Alimentos no procesados o mínimamente procesados; 2) Ingredientes culinarios procesados; 3) Alimentos procesados; 4) Productos ultraprocesados. Esta clasificación se usa actualmente en varios países del mundo con el fin de analizar el nivel de consumo de este tipo de productos, y su impacto sobre la calidad de la dieta. Según el sistema NOVA, el procesamiento de alimentos se define como todos los métodos y técnicas físicas, biológicas, y químicas que se producen después de que los alimentos se separan de la naturaleza, y antes de que se consuman o se usen en la preparación de platos y comidas (5). En este contexto, podemos distinguir a los AUP por ser formulaciones industriales elaboradas a partir de sustancias derivadas de los alimentos, o sintetizadas de otras fuentes orgánicas. La mayoría de estos productos contienen pocos alimentos enteros, o ninguno. Vienen listos para el consumo, o para calentar, por lo tanto, requieren poca o ninguna preparación culinaria (4), permitiendo su fácil ingesta. Estudios en Brasil y Canadá mostraron que los productos listos para el consumo se caracterizaban por su baja calidad nutricional, siendo más altos en azúcar, sal y grasas, además de ser densos en energía, respecto a los alimentos no procesados o mínimamente procesados combinados con ingredientes culinarios (7). El grupo de los AUP, incluye alimentos que actualmente son parte de la dieta diaria de muchas personas, como los panes y bollos envasados, aperitivos

envasados dulces o salados, confitería industrializada y postres, sodas y bebidas azucaradas, bolitas de carne, pollo y *nuggets* de pescado, y otros productos cárnicos reconstituidos transformados con la adición de conservantes distintos de la sal (por ejemplo, nitritos), fideos instantáneos y sopas, comidas preparadas congeladas o en la estantería, y otros productos alimenticios elaborados principalmente o completamente a partir de azúcar, aceites y grasas, y otras sustancias que no se usan comúnmente en preparaciones culinarias como aceites hidrogenados, almidones modificados, y proteínas aisladas (6).

Si bien esta clasificación se ha incorporado en los principales informes internacionales sobre dieta y salud, siendo adoptado también por los gobiernos nacionales dentro de sus políticas sobre directrices alimentarias basadas en alimentos, no es compartido por todo el mundo científico. Un grupo de autores destaca que la definición de la clasificación de alimentos NOVA es muy amplia con respecto a los AUP, y que en general se considera que contienen un bajo aporte de micronutrientes. Sin embargo, estudios que examinaron las fuentes de ingestas de micronutrientes en EE.UU., demostraron que los alimentos enriquecidos no generan desequilibrios nutricionales. Por lo tanto, el balance de datos no respalda la afirmación de los defensores de la clasificación de alimentos NOVA, de que el consumo de AUP conduce a ingestas inadecuadas de micronutrientes (8).

Material y métodos

Revista Española de Nutrición Comunitaria

Este estudio fue una revisión sistemática de tipo cualitativo. Se realizó en base a las directrices del protocolo "PRISMA". La búsqueda se realizó en las bases de datos

Pubmed y Scielo, incluyendo los siguientes descriptores: "alimentos ultraprocesados" o "*ultra-processed food*", "obesidad" u "*obesity*", "diabetes", "hipertensión" o "*hypertension*", "enfermedad cardiovascular" o "*cardiovascular disease*", "cáncer", "*sweetened drinks*" o "bebidas azucaradas", "*breakfast cereal*" o "cereales de desayuno", "*processed meat*", "*fructose*". Se verificó en la plataforma PROSPERO que no existiera una revisión sistemática con el mismo objetivo planteado para este estudio.

Se determinó como criterios de inclusión:

- Artículos en inglés y español.
- Artículos de investigación: estudios observacionales, transversales o longitudinales, de cohorte prospectivos y ensayos clínicos.
- Artículos publicados entre los años 2012 - 2018.
- Estudios que contemplaran la relación entre el consumo de AUP con obesidad y ECNT, específicamente DM 2, Hipertensión arteria (HTA), ECV y cáncer
- Estudios realizados en humanos.

Los estudios seleccionados fueron realizados en mujeres y hombres de todas las edades, además de ser longitudinales, transversales y de cohorte prospectivos, los cuales se agruparon según los objetivos planteados para esta revisión sistemática.

Se obtuvieron 690 artículos potenciales de los cuales luego de verificar sólo los artículos que existiera relación entre el consumo de AUP con obesidad y ECNT, específicamente DM2, HTA, ECV y cáncer, quedaron 37 artículos. De ellos, al aplicar el los criterios de inclusión, se seleccionaron 9 artículos (Figura 1).

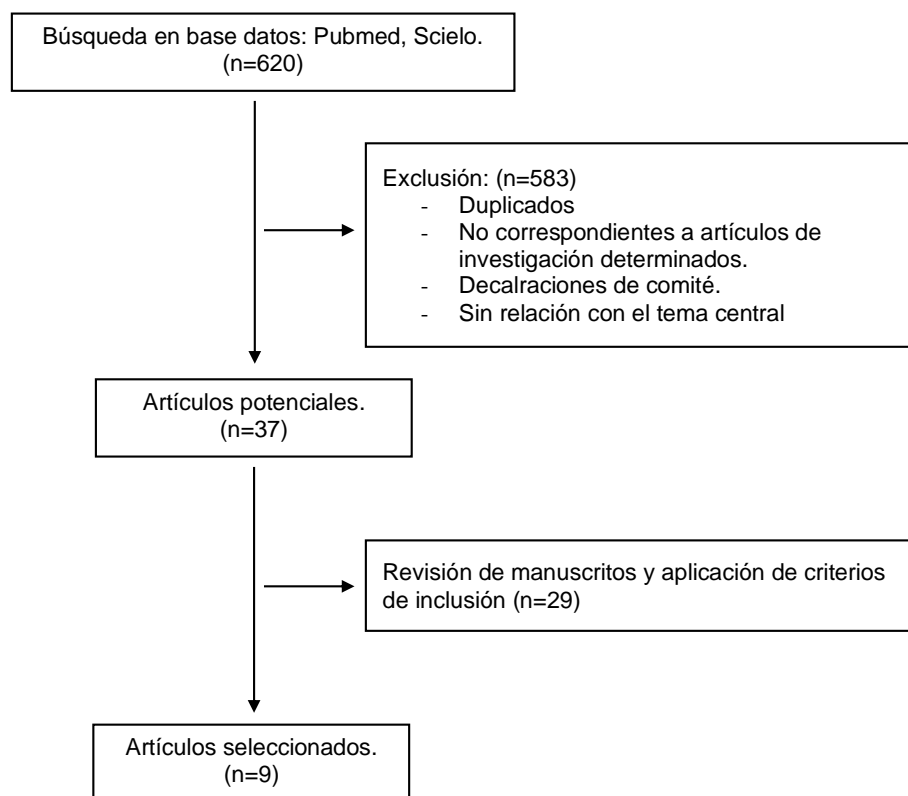


Figura 1. Flujograma.

Resultados

En el Tabla 1 se describe el resumen de los resultados con respecto a los 9 artículos seleccionados de AUP y su relación con obesidad, DM 2, HTA, ECV y cáncer.

Alimentos ultraprocesados y cáncer

Un estudio realizado en Francia, basado en el estudio NutriNet-Santé, que reclutó 104.980 participantes mayores de 18 años (21,7% hombres y 78,3% mujeres), sin cáncer al momento del reclutamiento, evaluó las posibles asociaciones entre el consumo de AUP y el riesgo de cáncer (general, mama, próstata y colorrectal) entre mayo de 2009 al 1 de enero de 2017. Durante el seguimiento, se diagnosticaron 2.228 casos de cáncer, de los cuales 739 fueron cáncer de mama. Los sujetos con una mayor ingesta de AUP, eran más jóvenes, fumadores, con menor grado de

educación, bajo nivel de antecedentes familiares de cáncer, y menor actividad física. Además, tenían mayor ingesta de energía, lípidos, carbohidratos, y sodio. Se detectó que el aumento del 10% de AUP en la dieta, se asoció significativamente con un 12% de incremento en el riesgo de cáncer general, y de un 11% en el riesgo de cáncer de mama. Destacan que los factores desencadenantes podrían ser el consumo excesivo de energía, grasa, y azúcar, como los principales contribuyentes a un aumento de peso, y por consiguiente a un mayor riesgo de obesidad, un factor de riesgo importante para distintos tipos de cáncer. Por otra parte, existe una amplia gama de aditivos que contienen los AUP, los cuales podrían tener un efecto adverso en el organismo. Sin embargo, se desconocen los mecanismos de acción. Otro factor asociado a cáncer es la formación de nitrosaminas en carnes asadas, que generan

compuestos N-nitrosos al cual se le ha atribuido un efecto cancerígeno y asociado a cáncer colorrectal. Por otro lado, el procesamiento de los alimentos, particularmente los tratamientos térmicos que producen contaminantes neoformados, algunos de ellos con propiedades carcinogénicas, como por ejemplo la acrilamida. Otro contaminante sospechoso es el bisfenol A, por migrar desde los envases de plástico hacia los AUP. La evidencia generada ha demostrado que este compuesto posee propiedades como disruptor endocrino, asociando este metabolito al desarrollo de varias enfermedades no transmisibles, incluido el cáncer (6).

Alimentos ultraprocesados y Diabetes Mellitus tipo 2

La ingesta de bebidas azucaradas se ha relacionado de manera consistente con un mayor riesgo de obesidad, DM2 y ECV en varias poblaciones. Existen dos metaanálisis que asociaron el riesgo de DM2 y el consumo de bebidas azucaradas y endulzadas artificialmente. El primero analizó 17 estudios de cohorte prospectivo, y detectó que el consumo diario de 250 ml de bebidas azucaradas, se asoció positivamente con DM2, independientemente de la adiposidad. Las bebidas endulzadas artificialmente y los jugos de frutas también mostraron asociaciones positivas menos evidentes con la incidencia de DM2, sin embargo, este resultado es posible que se deba a un sesgo de publicación y confusión residual (9). El segundo metaanálisis extrajo los datos de 9 cohortes que investigaron la asociación entre el consumo de bebidas azucaradas y el riesgo de DM2. Esta muestra una clara asociación positiva entre el consumo de bebidas azucaradas y bebidas endulzadas artificialmente con la incidencia de DM2. Además, el riesgo de tener DM2 se incrementó en un 20% cuando el consumo

diario fue de 330 ml. No obstante, la asociación fue más fuerte y consistente con las bebidas azucaradas. Ambos metaanálisis destacan que la limitante del estudio es la causalidad reversa, debido a la conciencia de salud que podría alterar el consumo de bebidas, y por ende su asociación con la DM2 (10).

Alimentos ultraprocesados e hipertensión

Un estudio español realizado por Mendonça y cols, evaluó la asociación entre los AUP y la incidencia de HTA en adultos graduados de la Universidad de Navarra. Se incluyeron 14.790 participantes, inicialmente sin HTA. Durante un promedio de 9,1 años de seguimiento, 1.702 casos presentaron HTA, demostrándose que el mayor consumo de AUP se asoció con un mayor riesgo de HTA, incluso después del ajuste por posibles factores de confusión. Los autores proponen que esto pudiese estar asociado a una mayor ingesta total de sodio, grasa saturada y azúcar, por el alto consumo de comida rápida, carnes procesadas, alimentos fritos y bebidas azucaradas que fue registrado. Conjuntamente se detectó una ingesta inadecuada de fibra, menor consumo de proteínas, potasio y aceite de oliva. También señalaron que la mayoría de los AUP tenían un alto contenido de sodio, especialmente condimentos, salsas, caldos, polvos de sopa y carnes procesadas. Los autores creen que las personas con un consumo excesivo de AUP, tienen un estilo de vida poco saludable, realizan menos actividad física, dedican más horas a ver la televisión y presentan hábito tabáquico (11). En relación a alimentos específicos, un estudio realizado por Lajous y cols, evaluó la ocurrencia de HTA con el consumo de carnes rojas procesadas y sin procesar en mujeres francesas. El estudio reclutó 44.616 mujeres sin HTA, y las siguió en promedio por 13,8 años. Durante este periodo se diagnosticaron 10.256 casos con

HTA. Las mujeres que consumían semanalmente ≥ 5 porciones (1 porción = 50 g) de carne roja procesada, tuvieron una tasa de HTA 17% más alta que las mujeres que consumieron < 1 porción. No se observó asociación entre el consumo de carne roja sin procesar e HTA (12).

Alimentos ultraprocesados y enfermedad cardiovascular

Un metaanálisis realizado por Xi y cols, evaluó la asociación entre el consumo de bebidas azucaradas y el riesgo de HTA, enfermedad coronaria y riesgo de accidente cerebrovascular (ACV). En los resultados se observó que el mayor consumo de bebidas azucaradas (1 porción/día), se asoció a un aumento relativo del 8% de HTA y 17% de enfermedad coronaria, pero no hubo asociación significativa con un mayor riesgo de ACV. Los autores sugieren que la fructosa sería el factor desencadenante, ya que es el edulcorante presente en la mayoría de las bebidas azucaradas, y que eleva el nivel de ácido úrico, activando el sistema renina-angiotensina, provocando alteración microvascular renal y retención de sodio. Esto explicaría el mayor riesgo de producir HTA. En el caso del ACV, se ha encontrado que la fructosa aumenta los niveles de proteína C reactiva, IL-6, receptor de TNF 1 y superfamilia de receptores de TNF. Factores inflamatorios que influyen en la aterosclerosis, la estabilidad de la placa y la trombosis. La fructosa también se ha asociado con una mayor resistencia a la insulina, a una reducción del colesterol HDL, a aumento de las reservas de grasa visceral y de concentraciones de triglicéridos, así como con una menor producción de óxido nítrico endotelial. Esto contribuiría a aumentar el riesgo de desencadenar una ECV (13). Otro estudio de tipo longitudinal, realizado por Rauber y cols, en niños de Brasil, demostró

que al aumentar un 10% el consumo de AUP en la edad preescolar, aumentaban las concentraciones de colesterol total y lipoproteínas de muy baja densidad (LDL), hasta 3 mg/dl desde la edad preescolar hasta la edad escolar, incluso al ajustar la ingesta de energía y el puntaje z del IMC para la edad. Los AUP proporcionaron el 33,9% y el 37,9% de la ingesta total de energía en el grupo de preescolar y escolar, respectivamente. Los autores creen que el consumo excesivo de AUP se asocia con un aumento del riesgo de obesidad, lipogénesis, aumento de colesterol LDL, reducción de la oxidación y una mayor acumulación de ácidos grasos en tejidos y sangre. Dichos cambios están asociados con la formación de la placa ateromatosa en las paredes de los vasos sanguíneos, así como con sus consecuencias clínicas, como Infarto agudo al miocardio (IAM), ACV y enfermedad vascular periférica (14).

Alimentos ultraprocesados y obesidad

Un estudio que incluyó 19 países de Europa, con encuestas realizadas entre los años 1991 y 2008. Encontró una asociación positiva significativa entre la disponibilidad de AUP y la prevalencia nacional de obesidad en los adultos. Después del ajuste por factores de confusión, por cada aumento de un punto porcentual en la disponibilidad de AUP en los hogares, se incrementaba en un 0,25 puntos porcentuales la prevalencia de obesidad (15). Otro estudio realizado en Canadá por Nardocci y cols, demostró que el alto consumo de AUP se asoció positivamente con la obesidad, y destacó que los adultos consumían un 45% de sus calorías diarias como AUP. Al ajustar por factores de confusión, el quintil más alto de consumo de AUP tenían un 32% más de riesgo de tener obesidad que el quintil más bajo (16).

Tabla 1. Descripción de artículos seleccionados.

Autores /fecha	Tipo de estudio	Objetivo	N/ otros	Resultados	Índice de riesgo o riesgo relativo	Conclusiones del autor
Alimentos ultra procesados y Cáncer						
Fiolet T, et al. (9) 2018	Cohorte - Prospectivo	Evaluar asociaciones entre el consumo de AUP y el riesgo de cáncer.	N=104.980 > 18 años	Un aumento del 10% en la proporción de AUP en la dieta, se asoció con aumentos significativos del 12% (n = 2228 casos) en el riesgo de cáncer general y del 11% (n = 739 casos) en el riesgo de cáncer de mama.	Riesgo de cáncer general: OR: 1,12 (IC95%: 1,06 - 1,18) P < 0,001 Riesgo de cáncer de mama: OR: 1,11 (IC95%: 1,02 - 1,22) P = 0,02	-Si los resultados se confirman en otras poblaciones, se sugiere que el rápido aumento de AUP puede generar una mayor carga de cáncer en las próximas décadas. -Se necesitan más estudios
Alimentos ultra procesados y diabetes mellitus tipo 2						
Imamura F, et al (13) 2015	Revisión sistemática y metaanálisis (cohorte-prospectivo)	Asociar el consumo de bebidas azucaradas, bebidas endulzadas artificialmente y jugo de frutas con la DM tipo 2 antes y después del ajuste por adiposidad.	17 estudios >18 años	-El alto consumo de bebidas azucaradas se asoció con una mayor incidencia de DM tipo 2, independientemente de la adiposidad. (Porción: 250 ml/día) Antes y después del ajuste por adiposidad: Bebidas azucaradas: 18% y 13% Bebidas endulzadas artificialmente: 25% y 8% Jugo de frutas: 5% y 7%	Bebidas azucaradas: RR: 1,18 (IC95%: 1,09 – 1,28) Bebidas endulzadas artificialmente: RR: 1,25 (IC95%: 1,18 – 1,33) RR: 1,08 (IC95%:1,02 – 1,15) Jugo de frutas: RR: 1,05 (IC95%: 0,99 – 1,11) RR: 1,07 (IC95%: 1,01 – 1,14)	Ni las bebidas endulzadas artificialmente, ni el jugo de fruta son alternativas adecuadas para reemplazar a las bebidas azucaradas, y prevenir la DM tipo 2.
Greenwood D.C, et al. (14) 2014	Revisión sistemática y metaanálisis (cohorte prospectivo)	Evaluar la asociación entre la ingesta de bebidas azucaradas y las endulzadas artificialmente con el riesgo de DM tipo 2	9 estudios -5 EE.UU, -2 de Europa -2 de Asia.	Asociación positiva entre la ingesta de bebidas azucaradas y el riesgo de DM tipo 2. (Porción: 330 ml/día)	Bebidas azucaradas: RR: 1,20 (IC95%: 1,12 - 1,29) P < 0,001 Bebidas endulzadas artificialmente: RR: 1,13 (IC95% 1,02 - 1,25) P = 0,02	Hallazgos contribuyen a un creciente cuerpo de evidencia, con respecto a la asociación positiva entre la ingesta de bebidas azucaradas y el riesgo de DM tipo 2.

Alimentos ultra procesados e hipertensión						
Mendonça RDD, et al (15) 2017	Cohorte - prospectivo	Asociar el consumo de AUP con la incidencia de HTA.	14.790 participantes (sin HTA) España	-Los participantes en el tercil de mayor consumo de AUP, tuvieron un mayor riesgo de desarrollar HTA que los del tercil de menor consumo. -Se identificaron 1.702 casos incidentes de HTA.	Ajuste multivariable: HR: 1,21 (IC95%: 1,06 -1,37) P= 0,004	-El consumo excesivo de AUP se asoció con un mayor riesgo de desarrollar HTA en universitarios graduados. -Se necesitan más estudios.
Lajous M, et al (16) 2014	Cohorte - prospectivo	Evaluar la relación entre el consumo de carnes rojas sin procesar y procesadas frente a la incidencia de HTA.	44.616 mujeres (sin enfermedad) Francia	-Mujeres con un consumo ≥ 5 porciones de carne roja procesada/sem, tuvieron una tasa de HTA, 17% más alta que las que consumieron < 1 porción/sem. -No se observó asociación entre el consumo de carne roja sin procesar y la HTA.	Ajuste multivariable: HR: 1,17 (IC95%: 1,09 -1,26) P= 0,0002	Se sugiere que el consumo de carne roja procesada se asocia con la HTA, mientras que el consumo de carne roja sin procesar, no.
Alimentos ultra procesados y enfermedad cardiovascular						
Xi Bo, et al. (17) 2015	Metaanálisis y revisión sistemática (cohorte - prospectivo)	Aclarar la asociación entre el consumo de bebidas azucaradas con el riesgo de HTA, enfermedad coronaria y ACV.	14 estudios -6 de HTA -4 de enfermedad coronaria -4 de ACV	El aumento en el consumo de bebidas azucaradas: -Se asoció significativamente con el riesgo de HTA. -Se asoció significativamente con el riesgo de enfermedad coronaria -No hubo asociación significativa con el riesgo de ACV total.	HTA: RR: 1,08 (IC95%: 1,04 - 1,12) P < 0,05 Enfermedad coronaria: RR: 1,17 (IC95%: 1,10 - 1,24) P < 0,001 ACV: RR: 1,06 (IC95%: 0,97 - 1,15) P > 0,05	-Reducir el consumo de bebidas azucaradas para prevenir y controlar la ECV. -Se necesitan más estudios
Rauber F, et al. (19) 2015	Longitudinal (cohorte)	Relacionar el consumo de AUP con el perfil lipídico en niños	500 niños al nacer. Bajo nivel	Por cada 1% de aumento en la ingesta de energía de los AUP, el Δ colesterol total aumentó 0,430 mg/dl y el Δ colesterol LDL aumentó 0,369 mg/dl	Colesterol total (IC95%: 0.008 - 0.853) P 0,046 Colesterol LDL	-Existe una relación entre el consumo temprano de AUP y el perfil lipídico en niños. -La detección y prevención de los factores

		de Brasil	socioeconómico	después de ajustar por factores de confusión a los 7 y 8 años.	(IC95%: 0.005 - 0.733) P 0,047	de riesgo de la ECV, deben comenzar durante la infancia. -Confirmar resultados en otras poblaciones.
Alimentos ultra procesados y obesidad						
Monteiro CA, et al. (20) 2018	Estudio ecológico, transversal	Analizar la asociación entre la disponibilidad de AUP y la prevalencia de la obesidad en 19 países europeos	19 países Europeos	- Asociación positiva significativa entre la disponibilidad de AUP en hogares nacionales y la prevalencia nacional de obesidad en los adultos. Después del ajuste por factores de confusión. -Cada aumento de un punto porcentual en la disponibilidad de AUP en los hogares, resultó en un incremento de 0,25 puntos porcentuales en la prevalencia de obesidad.	Valor ajustado 1: (IC95%: 0,07 - 0,43) P 0,01 Valor ajustado 2: (IC95%: 0,05 – 0,45) P 0,02	Se necesitan políticas públicas y acciones que promuevan el consumo de alimentos no procesados o mínimamente procesados, y hacer que los AUP estén menos disponibles y menos asequibles.
Nardocci M, et al. (21) 2018	Estudio transversal	Evaluar la asociación entre el consumo de AUP y la obesidad en la población canadiense	19.363 > 18 años Canadá	Después de ajustar por factores de confusión, los individuos del quintil más alto de consumo de AUP fueron 32% más propensos a tener obesidad en comparación con los individuos del quintil más bajo de consumo.	OR: 1,32 (IC95% 1,05 - 1,57)	Los canadienses se beneficiarían al reducir el consumo de AUP y al aumentar el consumo de platos recién preparados, elaborados con alimentos no procesados o mínimamente procesados.

Discusión

Durante años hemos visto la preocupación por parte de las entidades públicas con respecto a la creciente prevalencia de la obesidad y ECNT. Dando énfasis principalmente a los factores dietéticos como el aumento del consumo de alimentos altos en grasas saturadas, azúcar, sodio y la disminución en la ingesta de frutas, vegetales y pescado. Este componente, acompañado de un estilo de vida sedentario, que se expresa desde la ausencia de una actividad física programada hasta el incremento del tiempo dedicado a actividades, como ver televisión o trabajar en el ordenador, son consideradas las causas más importantes en el desarrollo de la obesidad a nivel mundial (17).

Por otro lado, se ha hecho evidente que los patrones alimentarios han ido cambiando a nivel mundial, donde las preparaciones culinarias tradicionales han sido reemplazadas por los alimentos procesados y UP. Teniendo en cuenta que los AUP son productos envasados, que se pueden consumir en cualquier momento y lugar, además de ser de fácil acceso y convenientes (18), se podría explicar la tendencia a preferir este tipo de alimentos.

En Chile, según un estudio del 2010, detectó que el consumo de los AUP era del 28,6% de la ingesta total de energía, y los azúcares añadidos de un 58,6% (19).

Estudios recientes asocian la ingesta de AUP con individuos jóvenes (19,20). En este contexto, es de vital importancia actuar y poner énfasis en los niños, quienes están formando sus hábitos de alimentación. De hecho, uno de los estudios realizado en prescolares y escolares, demostró que el consumo de AUP fue un predictor significativo en el aumento de las concentraciones de colesterol total y LDL (14). Según este dato, se puede deducir que,

en etapas tempranas de la vida, hay mayor riesgo de adoptar una conducta alimentaria inadecuada. Si agregamos el tabaquismo y sedentarismo, el riesgo de presentar enfermedades relacionadas a la obesidad y RCV, se incrementa exponencialmente. Otro aspecto que llama la atención, es la asociación de los AUP con un nivel socioeconómico más alto (19,20), puesto que este grupo de personas generalmente tiene una mayor conciencia sobre aspectos de la vida saludable.

La incidencia de HTA se relacionó con la ingesta de AUP, al igual que con las carnes procesadas. Los estudios analizados destacan que es importante tener en cuenta que el consumo excesivo de AUP, se asocia con estilo de vida poco saludable, sedentarismo y hábito tabáquico (11,12).

Con respecto al cáncer, un estudio reciente demostró la asociación de los AUP y el riesgo de cáncer específicamente el de mama. Sin embargo, se requiere mayor evidencia que respalde estos resultados.

En el caso de las bebidas azucaradas se detectó una fuerte relación con la incidencia de DM 2, HTA y riesgo de enfermedad coronaria. Uno de los estudios revisados, atribuye el efecto deletéreo a la fructosa, monosacárido utilizado ampliamente en la elaboración de AUP, como pastelería, postres, dulces, comida rápida y principalmente de bebidas gaseosas (9,10,13,21). Por lo que, identificar las principales complicaciones asociadas a su consumo, y las estrategias nacionales e internacionales para disminuir esta tendencia, resulta fundamental.

Según cifras publicadas en el año 2016 por la Universidad de Carolina del Norte, Chile es el país con mayor consumo de bebidas azucaradas per cápita en el mundo (22). Como estrategia en el 2014, se incrementó el

impuesto de un 13% a un 18%, esto provocó que la ingesta de bebidas azucaradas disminuyera de 3,5 litros mensuales en el 2011, a 2,7 litros en el 2015. Aunque el aumento de impuesto fue bajo, el consumo de bebidas azucaradas se redujo en un 21,6% en promedio en el país, especialmente en los sectores socioeconómicos medios y altos (23).

Las bebidas azucaradas, se destacan básicamente por su contenido de azúcar y agua. Al tener una limitada cantidad de ingredientes hace que sea más factible y certero realizar asociaciones con diferentes enfermedades. Por el contrario, en el caso de los alimentos sólidos como las galletas, *snacks* salados o dulces, pizza, entre otros; se hace más difícil su relación, ya que su composición varía entre productos.

Otro tema controvertido y muy debatido, son los azúcares agregados en los alimentos. Su consumo se ha implicado en un mayor riesgo de enfermedades crónicas como la obesidad, ECV y DM2 (24). Existen tres estudios uno realizado en Chile, otro en Estados Unidos y España. Todos demostraron que, al aumentar el consumo de los AUP, aumentaba considerablemente el azúcar añadida, demostrando que la energía promedio, a partir de la azúcar añadida representaba el 19,7%, 19,5% y 18,2% respectivamente en los quintiles de mayor consumo de AUP, versus 7,7%, 7,5% y 7,3% en los quintiles de menor consumo (19,25,26). Es llamativo que, en los tres países estudiados, los porcentajes detectados son parecidos, tanto en un mayor consumo o menor consumo de AUP.

Aunque varios estudios señalan que el alto consumo de AUP está asociado con un aumento en la prevalencia de la obesidad y enfermedades relacionadas, el bajo consumo de AUP no se asocia a efectos adversos. Sin embargo, la palatabilidad intensa y las

estrategias del mercado, hacen poco probable que el consumo de UP sea moderado o bajo (27).

Al separar tres grandes grupos de alimentos importantes dentro de la clasificación de AUP, la evidencia indica que pese a lo que se cree habitualmente, los cereales al desayuno no estarían relacionados con la obesidad. En el caso de las bebidas azucaradas, se ve una fuerte relación con la DM2, y con respecto a las carnes procesadas, estudios las asocian con la HTA y el cáncer colorrectal.

La evidencia demuestra que existen alimentos dentro de la clasificación de UP que se relacionan con una baja calidad de dieta. Sin embargo, también se ha encontrado que algunos nutrientes saludables como el folato y el hierro son más altos en alimentos procesados y UP, en comparación con los alimentos sin procesar y mínimamente procesados, debido a la fortificación de la harina. Este efecto, también ha sido fuente de discusión, ya que se ha observado que las altas exposiciones al folato sintético de los AUP pueden resultar en un incremento de ácido fólico no metabolizado, lo que podría aumentar el riesgo de cáncer (28). Sin embargo, la bibliografía disponible sobre la ingesta de ácido fólico y su relación con el desarrollo de cáncer, específicamente colorrectal, es contradictoria (29).

Con respecto a los estudios profundizados, se pudo ver la relación de los alimentos o grupo de alimentos incluidos en la clasificación de UP, tanto con la obesidad como con DM2, HTA, ECV y cáncer. Sin embargo, la mayoría tiene como limitación utilizar el cuestionario de frecuencia de consumo auto reportado. Aunque, es muy útil para conocer la alimentación habitual, esta herramienta nutricional tiene algunas desventajas, ya que se basa en la memoria de forma importante,

tiende a sobreestimar las ingestas y es difícil calcular el tamaño de las porciones. Otra limitación, es que, al ser parte de un estudio, los participantes están más conscientes de lo que comen y cuanto comen, por lo que su consumo podría verse influenciado por este factor, cambiando su consumo habitual durante el seguimiento. Otra, fue la causalidad reversa, principalmente al estudiar el consumo de bebidas azucaradas. Todos estos factores son susceptibles a un alto grado de error de medición, por eso es importante tenerlos en cuenta.

Conclusión

Si bien, hay una amplia información sobre los AUP que demuestran asociaciones con diferentes ECNT, es necesario realizar más estudios clínicos, con suficiente control de factores confundentes, donde se pueda evaluar el tipo de alimento, frecuencia y dosis que puedan respaldar estos resultados. También evaluar la causalidad de las asociaciones observadas, y así poder demostrar el mecanismo de acción que relaciona el procesamiento de los alimentos, calidad nutricional y enfermedades.

Por último, es de vital importancia seguir investigando, incluir grupos de alimentos que han sido relacionados con la aparición de patologías, ya que aún no está claro si lo que favorece el desarrollo de estas enfermedades es el procesamiento de los alimentos o su composición tanto de macro como de micronutrientes.

Agradecimientos

Se le agradece al curso de especialización "Enfermedades crónicas no transmisibles de origen nutricional", del INTA de la Universidad de Chile por su colaboración y trabajo en conjunto con los profesores para esta publicación.

Referencias

1. Güngör NK. Overweight and obesity in children and adolescents. *J Clin Res Pediatr Endocrinol*, 2014; 6 (3): 129-143.
2. Organización mundial de la salud. 10 datos sobre la obesidad. 20 octubre de 2018. Disponible en: <https://www.who.int/features/factfiles/obesity/es/>
3. Organización mundial de la salud. Obesidad. 20 de octubre de 2018. Disponible en: <https://www.who.int/topics/obesity/es/>
4. Organización panamericana de la salud. Alimentos y bebidas ultraprocesados en América Latina: tendencias, efecto sobre la obesidad e implicaciones para las políticas públicas. 2015. 15 de octubre de 2018. Disponible en: http://iris.paho.org/xmlui/bitstream/handle/123456789/7698/9789275318645_esp.pdf
5. Moubarac JC, Parra DC, Cannon G, Monteiro CA. Food classification systems based on food processing: significance and implications for policies and actions: a systematic literature review and assessment. *Curr Obes Rep*, 2014; 3 (2): 256-272.
6. Fiolet T, Srour B, Sellem L, Kesse-Guyot E, Allès B, Méjean C, et al. Consumption of ultra-processed foods and cancer risk: results from NutriNet-Santé prospective cohort. *BMJ*. 2018; 360: k
7. Crovetto M, Uauy R, Martins AP, Moubarac JC, Monteiro C. Disponibilidad de productos alimentarios listos para el consumo en los hogares de Chile y su impacto sobre la calidad de la dieta (2006-2007). *Rev Med Chile*, 2014; 142 (7): 850-858.
8. Gibney MJ, Forde CG, Mullally D, Gibney ER. Ultra-processed foods in human health: a critical appraisal. *Am J Clin Nutr*, 2017; 106 (3): 717-724.322.
9. Imamura F, O'Connor L, Ye Z, Mursu J, Hayashino Y, Bhupathiraju SN, Forouhi NG. Consumption of sugar sweetened beverages, artificially sweetened beverages, and fruit juice and incidence of type 2 diabetes:

systematic review, meta-analysis, and estimation of population attributable fraction. *BMJ*, 2015; 351: h3576.

10. Greenwood DC, Threapleton DE, Evans CEL, Cleghorn CL, Nykjaer C, Woodhead C, Burley VJ. 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 (5): 725-734.

11. Mendonça RDD, Lopes ACS, Pimenta AM, Gea A, Martinez-Gonzalez MA, Bes-Rastrollo M. Ultra-processed food consumption and the incidence of hypertension in a Mediterranean cohort: The Seguimiento Universidad de Navarra Project. *Am J Hypertens*, 2017; 30 (4): 358-366.

12. Lajous M, Bijon A, Fagherazzi G, Rossignol E, Boutron-Ruault M, Clavel-Chapelon F. Processed and unprocessed red meat consumption and hypertension in women. *Am J Clin Nutr*, 2014; 100 (3): 948-952.

13. Xi B, Huang Y, Reilly KH, Li S, Zheng R, Barrio-Lopez MT, Martinez-Gonzalez MA, Zhou D. Sugar-sweetened beverages and risk of hypertension and CVD: a dose-response meta-analysis. *Br J Nutr*, 2015; 113 (5): 709-717.

14. Rauber F, Campagnolo PDB, Hoffman DJ, Vitolo MR. Consumption of ultra-processed food products and its effects on children's lipid profiles: a longitudinal study. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*, 2015; 25 (1): 116-122.

15. Monteiro CA, Moubarac JC, Levy RB, Canella DS, da Costa Louzada ML, Cannon G. Household availability of ultra-processed foods and obesity in nineteen European countries. *Public Health Nutr*, 2018; 21 (1): 18-26.

16. Nardocci M, Leclerc BS, Louzada ML, Monteiro CA, Batal M, Moubarac, JC. Consumption of ultra-processed foods and obesity in Canada. *Can J Public Health*, 2019; 110 (1): 4-14.

17. Milian AJ, Creus García ED. La obesidad como factor de riesgo, sus determinantes y

tratamiento. *Rev Cubana Med Gen Integr*, 2016; 32 (3): 1-13

18. Aguayo-Patrón S, Calderón de la Barca A. Old fashioned vs. ultra-processed-based current diets: possible implication in the increased susceptibility to type 1 diabetes and celiac disease in childhood. *Foods*, 2017; 6: 100.

19. Cediel G, Reyes M, da Costa Louzada ML, Steele EM, Monteiro CA, Corvalán C, Uauy R. Ultra-processed foods and added sugars in the Chilean diet (2010). *Public Health Nutr*, 2018; 21 (1): 125-133.

20. Marrón-Ponce JA, Sánchez-Pimienta TG, da Costa Louzada ML, Batis C. Energy contribution of NOVA food groups and sociodemographic determinants of ultra-processed food consumption in the Mexican population. *Public Health Nutr*, 2018; 21 (1): 87-93.

21. Malik VS, Hu FB. Fructose and cardiometabolic health: what the evidence from sugar-sweetened beverages tells us. *J Am Coll Cardiol*, 2015; 66 (14): 1615-1624.

22. Petermann F, Leiva AM, Martínez MA, Salas C, Garrido-Méndez A, Celis-Morales C. Consumo de bebidas azucaradas ayer y hoy: ¿Cuál es el escenario para la población chilena? *Rev Chil Nutr*, 2017; 44 (4): 400-401.

23. Nakamura R, Mirelman AJ, Cuadrado C, Silva N, Dunstan J, Suhrcke M. Evaluating the 2014 Sugar-Sweetened Beverage Tax in Chile: An Observational Study in Urban Areas. *PLoS Med*, 2018; 15: e1002596.

24. Rippe J, Angelopoulos T. Relationship between added sugars consumption and chronic disease risk factors: current understanding. *Nutrients*, 2016; 8 (11): 697.

25. Steele EM, Baraldi LG, da Costa Louzada ML, Moubarac JC, Mozaffarian D, Monteiro CA. Ultra-processed foods and added sugars in the US diet: evidence from a nationally representative cross-sectional study. *BMJ open*, 2016; 6 (3): e009892.

26. Latasa P, Louzada MLDC, Steele EM, Monteiro CA. Added sugars and ultra-

processed foods in Spanish households (1990–2010). *Eur J Clin Nutr*, 2018; 72 (10): 1404-1412

27. Monteiro CA, Moubarac JC, Cannon G, Ng SW, Popkin B. Ultra-processed products are becoming dominant in the global food system. *Obes Rev*, 2013; 14 (2): 21-28.

28. Cornwell B, Villamor E, Mora-Plazas M, Marin C, Monteiro, CA, Baylin A. Processed

and ultra-processed foods are associated with lower-quality nutrient profiles in children from Colombia. *Public Health Nutr*, 2018; 21 (1): 142-147.

29. Guerrero-Wyss M, Vásquez-Pincheira Y. Cáncer de colon y su relación con la fortificación de ácido fólico. *Rev Esp Nutr Hum Diet*, 2016; 20 (3): 236-243.

