

This is a repository copy of *Carga de enfermedad y económica atribuible al consumo de bebidas azucaradas en El Salvador*.

White Rose Research Online URL for this paper:

<https://eprints.whiterose.ac.uk/id/eprint/200492/>

Version: Published Version

---

**Article:**

Rodríguez Cairolí, Federico, Guevara Vásquez, Giovanni, Bardach, Ariel et al. (7 more authors) (2023) Carga de enfermedad y económica atribuible al consumo de bebidas azucaradas en El Salvador. Pan American Journal of Public Health / Revista Panamericana de Salud Pública. e80. ISSN: 1680-5348

<https://doi.org/10.26633/RPSP.2023.80>

---

**Reuse**

This article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivs (CC BY-NC-ND) licence. This licence only allows you to download this work and share it with others as long as you credit the authors, but you can't change the article in any way or use it commercially. More information and the full terms of the licence here: <https://creativecommons.org/licenses/>

**Takedown**

If you consider content in White Rose Research Online to be in breach of UK law, please notify us by emailing [eprints@whiterose.ac.uk](mailto:eprints@whiterose.ac.uk) including the URL of the record and the reason for the withdrawal request.

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/370733097>

# Carga de enfermedad y económica atribuible al consumo de bebidas azucaradas en El Salvador

Article in *Revista Panamericana de Salud Pública* · May 2023

DOI: 10.26633/RPSP.2023.80

CITATIONS

0

READS

19

10 authors, including:



**Federico Rodriguez Cairol**

Institute for Clinical Effectiveness and Health Policy

39 PUBLICATIONS 185 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



**Ariel Bardach**

Institute for Clinical Effectiveness and Health Policy

401 PUBLICATIONS 3,184 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



**Natalia Espinola**

Institute for Clinical Effectiveness and Health Policy

33 PUBLICATIONS 96 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



**Lucas Perelli**

Institute for Clinical Effectiveness and Health Policy

17 PUBLICATIONS 30 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Empowering healthcare decision makers to achieve regional needs for tobacco control in Latin America: Moving forward interventions through evidence packages and cost-effectiveness evaluations [View project](#)



Systematic reviews [View project](#)

## Investigación original

# Carga de enfermedad y económica atribuible al consumo de bebidas azucaradas en El Salvador

Federico Rodríguez Cairoli,<sup>1</sup> Giovanni Guevara Vásquez,<sup>2</sup> Ariel Bardach,<sup>1</sup> Natalia Espinola,<sup>1</sup> Lucas Perelli,<sup>1</sup> Darío Balan,<sup>1</sup> Alfredo Palacios,<sup>1</sup> Federico Augustovski,<sup>1</sup> Andrés Pichón-Riviere,<sup>1</sup> Andrea Alcaraz<sup>1</sup>

### Forma de citar

Rodríguez Cairoli F, Guevara Vásquez G, Bardach A, Espinola N, Perelli L, Balan D et al. Carga de enfermedad y económica atribuible al consumo de bebidas azucaradas en El Salvador. Rev Panam Salud Publica. 2023;47:e80. <https://doi.org/10.26633/RPSP.2023.80>

### RESUMEN

**Objetivo.** Estimar la carga de enfermedad y económica atribuible al consumo de bebidas azucaradas en El Salvador.

**Métodos.** Se utilizó un modelo de riesgos comparativos para estimar los efectos en muertes, eventos de salud, años perdidos por muerte prematura y discapacidad (AVAD), y costos médicos directos atribuibles al consumo de bebidas azucaradas.

**Resultados.** Un total de 520 muertes (8 cada 100 000 individuos), 214 082 eventos en salud (3 220 cada 100 000 individuos) y 16 643 AVAD podrían ser atribuibles al consumo de bebidas azucaradas en El Salvador, lo que representa \$69,35 millones (dólar americano) en costos médicos directos para el año 2020. En particular, los eventos de diabetes tipo 2 (DBT2) atribuibles al consumo de bebidas azucaradas podrían llegar a representar más del 20% del total de casos de DBT2 para el país.

**Conclusión.** Un elevado número de muertes, eventos y costos podrían atribuirse al consumo de bebidas azucaradas en El Salvador.

### Palabras claves

Bebidas azucaradas; salud pública; economía de la salud; América Latina.

Más de dos tercios de las muertes producidas en el mundo son causadas por enfermedades crónicas no transmisibles (1). Asimismo, el sobrepeso y la obesidad, dos condiciones predisponentes para el desarrollo de muchas de estas enfermedades, se han convertido en una pandemia, llegando a afectar a 1,9 mil millones de adultos y 340 millones de niños y adolescentes en todo el mundo (2). En particular, en 2019, aproximadamente ocho millones de muertes han sido atribuidas al sobrepeso y a la obesidad (3).

El aumento en el consumo energético diario, principalmente a partir de alimentos y bebidas ultraprocesados, se ha propuesto como una de las causas fundamentales para el desarrollo de

sobrepeso y obesidad (2,4). Las bebidas azucaradas envasadas son ultraprocesados con un alto contenido de calorías, bajo valor nutricional y son una de las principales fuentes de azúcares añadidos en la dieta. Su consumo varía considerablemente según características sociodemográficas, siendo mayor entre los jóvenes, los hombres y, la región de las Américas que en otras regiones (5,6). En los últimos años se ha descrito contundente evidencia de la asociación entre el consumo de bebidas azucaradas y el desarrollo de sobrepeso y obesidad (7,8). Asimismo también se ha reportado una asociación directa entre el consumo de bebidas azucaradas y el desarrollo de enfermedades cardiovasculares (9), diabetes mellitus tipo 2 (DBT2) (10), caries

<sup>1</sup> Instituto de Efectividad Clínica y Sanitaria (IECS), Buenos Aires, Argentina.  
✉ Federico Rodríguez Cairoli, [fcairoli@iecs.org.ar](mailto:fcairoli@iecs.org.ar)

<sup>2</sup> Universidad Católica de El Salvador (UNICAES), Santa Ana, El Salvador.

dental (11), y otras enfermedades crónicas no transmisibles, aun independientemente del impacto sobre índice de masa corporal (IMC)(8). Finalmente, un estudio publicado en 2015 reporta que, a nivel mundial, aproximadamente 184 mil muertes anuales podrían ser atribuibles al consumo de estas, siendo el mayor porcentaje de ellas por causa de la DBT2 (12).

En El Salvador, al igual que en la región de las Américas, el consumo de bebidas embotelladas, incluyendo las bebidas azucaradas, ha demostrado una tendencia creciente en los últimos años(13). Para el año 2016 se ha reportado un consumo promedio aproximado de 172 litros anuales per cápita de bebidas no alcohólicas embotelladas, excluyendo el agua (13). Asimismo, esta tendencia creciente se acompaña de un incremento considerable de la prevalencia de sobrepeso y obesidad, tanto para adultos hombres y mujeres, como para niños, niñas y adolescentes entre 5 y 19 años (13).

Singh y cols. estimaron la mortalidad y años de vida perdidos por muerte prematura y por discapacidad (AVAD) atribuibles al consumo de las bebidas azucaradas para enfermedad cardiovascular, DBT2 y cáncer en sujetos adultos de El Salvador para el año 2010 (12). Sin embargo, a la fecha no existen estimaciones sobre la carga económica que podría ser evitada por reducir el consumo de bebidas azucaradas en el país ni estimaciones sobre el porcentaje de casos totales de sobrepeso y obesidad en niños, niñas, adolescentes y adultos que fueran atribuibles al consumo de estas.

Los tomadores de decisiones en salud locales necesitan contar con información precisa y actualizada no sólo de la carga de enfermedad atribuible al consumo de estas bebidas, sino también de la carga económica que representa, a fin de permitirse avanzar en acciones y políticas públicas pertinentes que busquen alcanzar tanto una mayor salud poblacional en todos los grupos etarios involucrados (adultos, adolescentes, niños y niñas), así como también una mejor utilización de los recursos económicos evitando potenciales gastos destinados para tratar enfermedades y condiciones atribuibles a dicho consumo.

Es por eso, que el objetivo del presente estudio fue estimar la carga de enfermedad atribuible al consumo de bebidas

azucaradas en términos de muertes, eventos, años perdidos por muerte prematura y discapacidad (AVAD) y costos para el sistema de salud de El Salvador en niñas, niños, adolescentes y personas adultas.

## MATERIALES Y MÉTODOS

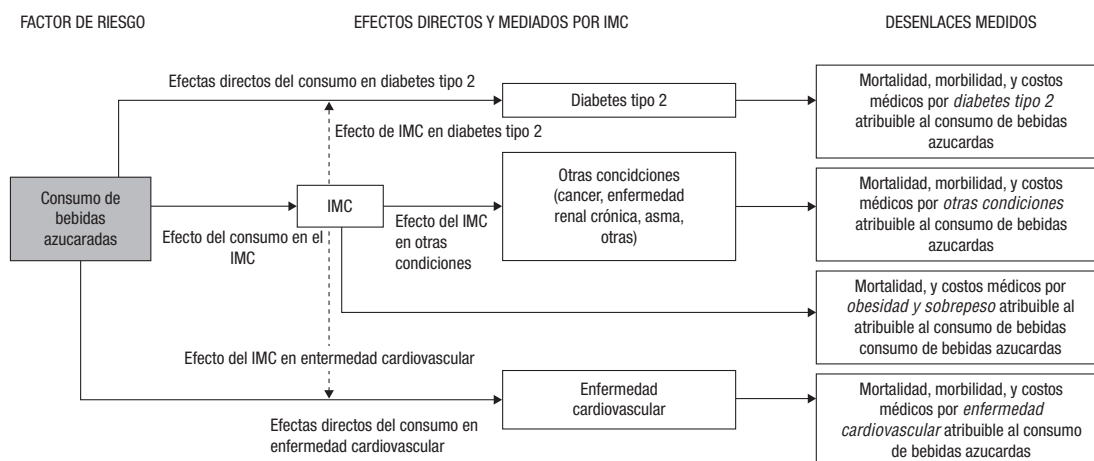
En la figura 1 se presenta el marco analítico del modelo matemático de carga de enfermedad desarrollado con el objetivo de estimar la carga sanitaria y económica asociada al consumo de bebidas azucaradas en adultos. Como se puede observar, el modelo utilizó dos principales abordajes: mediante una vía directa se modeló el efecto del consumo de bebidas azucaradas en enfermedad cardiovascular y DBT2; y mediante una vía indirecta se modeló el efecto del incremento del IMC en enfermedades asociadas.

La elección de las enfermedades asociadas al sobrepeso y obesidad, así como la elección de las enfermedades que presentan una asociación directa con el consumo de bebidas azucaradas se definieron tras un exhaustivo análisis de diversas fuentes: una revisión bibliográfica(14), un diálogo político(15) y consulta de expertos.

Para el caso de niñas, niños y adolescentes, debido a la falta de evidencia robusta sobre la relación causal entre el consumo de bebidas azucaradas y las enfermedades consignadas para la edad adulta, sólo fueron estimados los efectos del consumo de bebidas azucaradas en la incidencia y prevalencia de sobrepeso y obesidad.

Tres fuentes principales fueron utilizadas por el modelo para obtener las estimaciones deseadas: el dato de consumo promedio de bebidas azucaradas (medido en porción diaria); los valores de riesgos relativos asociados al consumo de bebidas azucaradas (ver en apartado correspondiente dentro de esta misma sección), y el número de casos totales (incidentes, prevalentes y de mortalidad) de las enfermedades y condiciones incluidas en el modelo. Todos los datos incluidos fueron discriminados por edad simple y sexo para El Salvador en el año 2020.

**FIGURA 1. Conceptualización del modelo: efectos directos e indirectos (mediados por aumento del índice de masa corporal) del consumo de bebidas azucaradas en las enfermedades y condiciones de salud consideradas**



Nota. IMC: índice de masa corporal.  
Fuente: elaboración propia.

El modelo utilizó un enfoque comparativo de riesgos. Bajo este enfoque, el modelo utiliza la fracción atribuible poblacional (FAP) para estimar la carga de salud y económica atribuible al consumo de bebidas azucaradas, al igual que otros estudios publicados en la temática(16). La FAP se define como la proporción de casos que pueden atribuirse a una determinada exposición a un factor de riesgo, que en este caso corresponde al consumo de bebidas azucaradas. Para ello, nuestro modelo utiliza un escenario contrafactual sin exposición al factor de riesgo, es decir, asumiendo un consumo cero de bebidas azucaradas. La ecuación utilizada para calcular el FAP fue la siguiente:

$$FAP = 1 - \frac{1}{\sum_{i=1}^n RR(X_i; rr_k)}$$

donde  $X_i$  representa el consumo de bebidas azucaradas (porciones por día) por individuo;  $rr_k$  corresponde al valor de riesgo relativo reportado por incremento en una unidad de porción diaria en el consumo de bebidas azucaradas, y finalmente,  $RR(X_i; rr_k)$  representa el riesgo relativo específico para cada enfermedad por edad y sexo, según nivel de consumo (17).

Asimismo, la estimación de dicho RR fue diferente dependiendo si el efecto a estimar fuera directo, o indirecto vía IMC. Para el caso del efecto vía directa del consumo de bebidas azucaradas sobre enfermedad cardiovascular y DBT2 en adultos, el RR se estimó utilizando la siguiente fórmula:

$$RR(X_i; rr_k) = \exp(\ln(rr_k) \cdot X_i)$$

Una vez obtenidos los valores de FAP, fueron multiplicados por el número total de casos incidentes, prevalentes y de mortalidad de DBT2 y enfermedad cardiovascular para El Salvador para el año 2020. De esta manera, se obtuvo la cantidad de casos incidentes, prevalentes y de mortalidad atribuibles al consumo de bebidas azucaradas mediante esta vía directa para estas enfermedades. Una vez obtenida la carga de enfermedad atribuible en términos de salud, es que se estimó la carga económica atribuible al consumo de estas bebidas para DBT2 y enfermedad cardiovascular tomando datos costos del año 2020.

Para modelar el impacto del consumo de bebidas azucaradas en el sobrepeso, obesidad y enfermedades asociadas con estas condiciones en adultos, se utilizó la siguiente fórmula para el cálculo de RR que fuera luego utilizada para el cálculo del FAP:

$$RR(X_i; rr_k) = \begin{cases} \exp\left(\frac{\ln(rr_k)}{5} \cdot 0.1 \cdot X_i\right), & BMI < 25. \\ \exp\left(\frac{\ln(rr_k)}{5} \cdot 0.23 \cdot X_i\right), & BMI \geq 25. \end{cases}$$

donde  $X_i$  representa el consumo de bebidas azucaradas (porciones por día) por individuo y  $rr_k$  corresponde al valor de riesgo relativo de desarrollar cada enfermedad asociada al sobrepeso y obesidad a partir de valores basales y contrafactuales de IMC. En este caso, el  $RR(X_i; rr_k)$  representa el riesgo relativo específico de desarrollar cada enfermedad asociada a

sobrepeso y obesidad, por cambios en el IMC por edad y sexo, según nivel de consumo.

En base a Singh y cols.(5), cada ración diaria incremental en la ingesta de bebidas azucaradas se asoció con un aumento de 0,10 (intervalo de confianza [IC] del 95%, 0,05-0,15) kg/m<sup>2</sup> en el IMC de las personas con un IMC <25; y con un aumento de 0,23 (IC del 95%, 0,14-0,32) kg/m<sup>2</sup> en el IMC de las personas con un IMC ≥25.

## Datos epidemiológicos generales

Se utilizaron datos demográficos de la estructura poblacional general para El Salvador (proyección a partir del último censo oficial) para el año 2020 (18).

Asimismo, se consignó el número de casos totales de incidencia, prevalencia y mortalidad de las diferentes enfermedades incluidas en el modelo por edad simple y sexo (19). El dato de incidencia y prevalencia de sobrepeso y obesidad por sexo y edad en adultos fue extraído de la última Encuesta Nacional de Enfermedades crónicas no transmisibles (ENECA-ELS 2017) (20). Para la población de niños, niñas y adolescentes se utilizó el dato de incidencia y prevalencia de sobrepeso y obesidad reportado en la Encuesta Nacional de Salud de indicadores múltiples por conglomerados del año 2014 (21). Se utilizó el software DISMOD II (22) para agrupar datos de múltiples fuentes, modelar los datos faltantes y verificar la consistencia de las estimaciones de incidencia, prevalencia, duración y letalidad de las distintas enfermedades por sexo y edades simples.

## Definición de bebidas azucaradas

Se incluyeron las siguientes bebidas azucaradas: bebidas hidratantes, gaseosas, refrescos, energizantes o té procesado. No se consideraron los refrescos light debido al nulo o bajo contenido de azúcar. Se asumió que una ración de bebida azucarada representa una medida de 240 ml.

## Datos de consumo de bebidas azucaradas

Para el dato del consumo promedio diario de bebidas azucaradas se utilizó también la última Encuesta Nacional de Enfermedades crónicas no transmisibles (ENECA-ELS 2017) (20). Para la población de entre 11 y 17 años se obtuvieron de la última encuesta mundial de salud escolar realizada en El Salvador (2013)(23).

Dada la falta de información específica para los valores de consumo para las edades entre 0 y 11 años, se estimaron a partir de fuentes regionales, en especial de Argentina.

Argentina cuenta con información de valores de consumo tanto del grupo entre 11 y 17 años (encuesta mundial de salud escolar realizada en Argentina), como del grupo entre 0 y 11 años (Segunda Encuesta Nacional de Nutrición y Salud (ENNYS 2)(24).

## Efectos de la ingesta de bebidas azucaradas sobre DBT2 y enfermedades cardiovasculares

Para la asociación directa entre el consumo de bebidas azucaradas y DBT2 se utilizó un RR de 1,37 (IC 95%, 1,15 a 1,63) a partir de lo reportado en la revisión sistemática de Imamura y cols.(10). Dicho valor de RR fue utilizado para el cálculo del FAP



para casos incidentes, prevalentes y mortalidad. Para la asociación entre el consumo de bebidas azucaradas con enfermedad cardiovascular, se consideró un RR de 1,08 (IC 95%, 1,04 a 1,13) para el cálculo del FAP para mortalidad, y 1,08 (IC 95%, 1,02 a 1,14) para el cálculo de FAP para casos incidentes y prevalentes, a partir de los datos reportados por Yin y cols.(25). Estos valores de RR no fueron ajustados por IMC en los estudios primarios de donde se obtuvieron.

### Efectos del IMC en eventos de salud seleccionados

Dentro de las enfermedades consideradas en el modelo vinculadas al aumento del IMC se incluyeron patologías oncológicas (cáncer de esófago (C15-C15.9, Z85.01), colon-recto (C18-C19.0, C20, C21-C21.8, Z12.1-Z12.13, Z85.03-Z85.048, Z86.010), cuerpo uterino (C54-C54.3, C54.8-C54.9, Z85.42, Z86.001), riñón (C64-C64.2, C64.9-C65.9, Z80.51, Z85.52-Z85.54) y cáncer de vesícula y vías biliares (C23, C24-C24.9)) y no oncológicas (artrosis (M16-M18.9), lumbalgia (G54.4, M47.015-M47.019, M47.15-M47.18, M47.25-M47.28, M47.815-M47.818, M47.896-M47.899, M48.05-M48.08, M48.16-M48.19, M48.25-M48.27, M48.35-M48.38, M48.45-M48.48, M48.55-M48.58, M49.85-M49.88, M51.05-M51.07, M51.15-M51.17, M51.25-M51.27, M51.35-M51.37, M51.45-M51.47, M51.85-M51.87, M53.3, M53.85-M53.88, M54.05-M54.09, M54.15-M54.18, M54.3-M54.5, M99.03-M99.04, M99.13-M99.14, M99.23-M99.24, M99.33-M99.34, M99.43-M99.44, M99.53-M99.54, M99.63-M99.64, M99.73-M99.74, M99.83-M99.84), enfermedades de las vías biliares y de la vesícula (K80-K80.81, K81-K83.9, K87-K87.1), asma (J45-J46.0, Z82.5), demencias y enfermedad de Alzheimer (F00-F02.0, F02.8-F03.91, F06.2, G30-G31.1, G31.8-G32.89), y enfermedad renal crónica debido a múltiples causas (E11.2-E11.29; I12-I13.9; N03-N06.9, N08-N08.8; N02-N02.9, N07-N07.9, Q60-Q63.2, Q63.8-Q63.9, Q64.2-Q64.9). Los riesgos relativos de desarrollar cada afección para las diferentes categorías de IMC en adultos fueron obtenidos del reporte publicado por el "Institute for Health Metrics and Evaluation"(19). Para evitar un doble conteo de casos atribuibles no se aplicaron en el modelo valores de RR específicos de los efectos del IMC sobre la DBT2 y la enfermedad cardiovascular.

### Efectos del consumo de bebidas azucaradas en el IMC en niños

Para el caso de niñas, niños y adolescentes, se estimó la carga de enfermedad estimando los efectos del consumo de bebidas azucaradas en la incidencia y prevalencia de sobrepeso y obesidad. En particular, en base a Ruyter y cols.(7) se modeló un valor de reducción de 0,57 kg/m<sup>2</sup> en el IMC promedio para cada sexo y grupo de edad, por reducción de 1,7 porciones de bebidas azucaradas hasta alcanzar un consumo hipotético de cero, que representa al escenario contrafactual.

### Estimación de años de vida ajustados por discapacidad (AVAD)

Los AVAD (o DALYs en inglés, de Disability Adjusted Life Years), se calcularon a partir de la suma de los años de vida perdidos debido a una muerte prematura (AVPM) y los años perdidos debido a discapacidad (AVPD) estimadas para las enfermedades consideradas en el modelo. Se utilizaron tablas de esperanza de vida al estimar los AVPM del repositorio de

datos del Observatorio Mundial de la Salud en línea de la OMS (26). Los AVPD se calcularon a partir de la prevalencia de cada enfermedad multiplicados por el valor ponderado de discapacidad correspondiente, obtenidos del último estudio de Carga Global de Enfermedad (27).

### Costos médicos directos

Se estimaron los costos médicos directos del diagnóstico, tratamiento y seguimiento para cada enfermedad incluida en el modelo. Los costos médicos directos representan un promedio ponderado de los costos de los principales subsectores de la salud: público (Ministerio de Salud), seguro social (Instituto Salvadoreño del Seguro Social) y privado.

Se utilizó el enfoque de micro costeo para estimar el costo médico directo de las siguientes condiciones: DBT2, sobrepeso, obesidad, infarto agudo de miocardio, insuficiencia cardíaca, insuficiencia renal (con y sin diálisis), y accidente cerebrovascular. Las estimaciones se desarrollaron principalmente con base a consultas a expertos clínicos, y cuando fuera posible, con base también a guías clínicas internacionales(28,29).

Para el resto de las condiciones se utilizó un enfoque de estimación indirecta en dos etapas. primero, se calculó la relación entre el costo del evento de salud específico y el producto interno bruto (PIB) per cápita de otros países de América Latina (Trinidad y Tobago, Argentina y Brasil). En segundo lugar, el promedio de estas razones se aplicó al PIB per cápita de El Salvador para derivar el costo del evento de salud de interés.

Todos los costos médicos directos se estimaron en moneda local (dólar americano, expresado con signo: \$)(30)

### Análisis de Incertidumbre

Se realizó una simulación de Monte Carlo de segundo orden para calcular la incertidumbre en los resultados tanto de salud como económicos, atribuibles al consumo de bebidas azucaradas. Las variables que se incluyeron fueron los riesgos relativos de consumo de bebidas azucaradas sobre el IMC, la DBT2 y la ECV y la prevalencia de consumo de bebidas azucaradas. Se realizaron 1 000 iteraciones a partir de la distribución del consumo de bebidas azucaradas (media y error estándar) para cada sexo y grupo de edad, y 1 000 iteraciones a partir de los riesgos relativos, considerando una distribución normal, donde las desviaciones estándar se obtuvieron a partir de los intervalos de confianza del 95%. Estas iteraciones se introdujeron en el modelo para generar 1000 estimaciones para cada resultado por país y sexo. Se comunicaron la media y los intervalos de incertidumbre del 95%. El análisis se realizó mediante el programa Stata, versión 14.0, y Visual Basic Excel.

### Consideraciones éticas

El presente estudio utilizó datos agregados disponibles tanto en la literatura como en bases de datos de público acceso, no recolectó, ni analizó datos individuales de sujetos.

### RESULTADOS

Los principales parámetros epidemiológicos y económicos utilizados por el modelo se detallan en los cuadros 1 y 2. El consumo promedio de bebidas azucaradas en adultos mayores de

18 años corresponde a 65 litros por año por persona, que corresponde a 0,75 raciones diarias mientras que en niñas, niños y adolescentes fue de 100 litros por año por persona (1,15 raciones diarias). Se observaron marcadas diferencias por sexo y grupos de edad (cuadro 1). Por otro lado, el cuadro 3 detalla los eventos, muertes, AVAD y costos médicos directos atribuibles al consumo de bebidas azucaradas para cada una de las enfermedades, tanto para hombres como para mujeres.

Sobrepeso y Obesidad

Un total de 21 432 (IC95% 11 291 - 31 182) casos de obesidad y sobrepeso en niños, niñas y adolescentes (1 016 casos cada 100 000 individuos de este grupo etario) son atribuibles al consumo de bebidas azucaradas, lo que representa el 8,8% del total de casos de obesidad y sobrepeso en esta población para el año 2020. En la población adulta mayor a 18 años pueden atribuirse un total de 94 893 (IC95% 60 731 - 141 390) casos de obesidad o sobrepeso (2 092 casos cada 100 000 individuos de este grupo etario), lo que representa el 3,5% del total de casos de estas dos condiciones.

En la figura 2 pueden observarse los casos de obesidad y sobrepeso atribuibles al consumo de bebidas azucaradas, por grupos de edad y sexo. En términos absolutos, el grupo más afectado fue el de mujeres entre los 18 y 44 años con más de 37 mil eventos. En términos relativos, las niñas (5-11) y adolescentes mujeres (12-17), mostraron el mayor porcentaje de casos

(14% en ambos casos). Las niñas y las adolescentes mujeres, tuvieron un 157% más proporción de eventos de sobrepeso y obesidad atribuibles a las bebidas azucaradas que los niños y adolescentes hombres de la misma edad.

Los costos médicos directos para el tratamiento de estos casos de obesidad y sobrepeso representaron un monto total de US\$420 000 en niñas, niños y adolescentes, y de US\$3 000 000 en población adulta para el año 2020.

El modelo estimó que, 99 850 casos (1 502 cada 100 000 individuos) y 520 muertes (8 cada 100 000 individuos) totales por DBT2, enfermedades cardiovasculares, enfermedades oncológicas y otras enfermedades crónicas no transmisibles pueden ser atribuibles al consumo de bebidas azucaradas en El Salvador y podrían ser evitadas en un escenario hipotético sin consumo de bebidas azucaradas, tomando datos poblacionales del año 2020. Esta carga de enfermedad representa 17 150 AVAD y \$68 millones en costos médicos directos. La proporción de casos fue un 21% mayor en hombres que en mujeres. No hubo diferencias notables en relación con muertes atribuibles en ambos grupos.

El mayor número de casos, muertes y AVAD atribuibles corresponden a DBT2. Se estimaron 83 600 casos (1 257 cada 100 000 individuos) y 234 (4 cada 100 000 individuos) muertes por complicaciones secundarias a DBT2 que representan el 21% del total de casos y el 16% de las muertes por DBT2 en El Salvador para 2020. Estos valores, representan 10 412 AVAD perdidos y un costo de \$43.8 millones para el 2020 que se gastan para su tratamiento, lo que representa el 20.8% de los costos directos totales atribuibles al tratamiento de la DBT2 a nivel nacional.

CUADRO 1. Principales parámetros epidemiológicos del modelo por género y grupo etario, El Salvador, 2020

			Población total (millones)	Índice de masa corporal (media)	Porción diaria de consumo de bebidas azucaradas (media)	Sobrepeso (% total de la población)	Obesidad grado 1 (% total de la población)	Obesidad grado 2 (% total de la población)	Obesidad grado 3 (% total de la población)
Adultos	Mujeres	18-44 años	1,5	27,5	1,0	35,6%	18,7%	6,8%	3,0%
		45-64 años	0,6	28,9	0,6	39,0%	25,0%	10,0%	2,8%
		> 65 años	0,2	26,4	0,3	29,9%	17,3%	5,8%	1,5%
		Total	2,4	27,6	0,7	34,8%	20,4%	7,5%	2,4%
	Hombres	18-44 años	1,4	26,0	1,2	35,5%	13,8%	2,6%	1,9%
		45-64 años	0,5	27,0	0,8	47,4%	16,5%	4,5%	0,3%
		> 65 años	0,2	24,4	0,5	34,5%	9,6%	1,0%	0,0%
		Total	2,0	25,8	0,8	39,1%	13,3%	2,7%	0,7%
	Ambos	18-44 años	2,9	26,8	1,1	35,6%	16,2%	4,7%	2,4%
		45-64 años	1,1	28,0	0,7	43,2%	20,8%	7,2%	1,5%
		> 65 años	0,4	25,4	0,4	32,2%	13,5%	3,4%	0,7%
		Total	4,4	26,7	0,7	37,0%	16,8%	5,1%	1,6%
Niños y adolescentes	Mujeres	0-4 años	0,3	NA (*)	0,6	6%	3% (**)	3% (**)	3% (**)
		5-17 años	0,8	NA (*)	1,5	10%	1% (**)	1% (**)	1% (**)
		Total	1,0	NA (*)	1,0	8%	2% (**)	2% (**)	2% (**)
	Hombres	0-4 años	0,3	NA (*)	0,5	6%	3% (**)	3% (**)	3% (**)
		5-17 años	0,8	NA (*)	1,3	12%	2% (**)	2% (**)	2% (**)
		Total	1,1	NA (*)	0,9	9%	3% (**)	3% (**)	3% (**)
	Ambos	0-4 años	0,6	NA (*)	0,5	6%	3% (**)	3% (**)	3% (**)
		5-17 años	1,6	NA (*)	1,4	11%	1% (**)	1% (**)	1% (**)
		Total	2,1	NA (*)	1,0	8%	2% (**)	2% (**)	2% (**)
	Fuente		(18)	(20)	(20;23)	(20;21;23)	(20;21;23)	(20;21;23)	(20;21;23)

Nota: NA: No aplica. (\*) El modelo no utilizó este dato dado que no fue modelado el efecto del sobrepeso y obesidad en la incidencia de otras enfermedades para niños o adolescentes. (\*\*) Para el caso de niños y adolescentes no aplica la diferenciación por grado de obesidad.

**CUADRO 2. Parámetros económicos (costos por evento incidente y prevalente) y otros parámetros epidemiológicos (pesos de discapacidad) del modelo, El Salvador, 2020**

Enfermedad	Pesos de discapacidad	Costo por evento incidente	Costo por evento prevalente
Enfermedad de Alzheimer y otras demencias	0,15	\$2 759,89	\$2759,89
Asma	0,04	\$1198,20	\$1198,20
Fibrilación auricular	0,08	\$1202,43	\$4087,71
Enfermedad cardíaca isquémica	0,03	\$10104,61	\$809,74
Enfermedad renal crónica	0,04	\$372,75	\$372,75
Cáncer de colon y de recto	0,06	\$16381,41	\$2137,44
Diabetes Mellitus tipo 2	0,07	\$524,05	\$524,05
Cáncer de esófago	0,20	\$30968,14	\$20974,75
Enfermedad vesícula biliar	0	\$313,40	\$313,40
Cáncer vesícula biliar	0,28	\$25069,29	\$17160,89
Enfermedad cardíaca hipertensiva	0,08	\$2849,69	\$2849,69
ACV (isquémico y hemorrágico)	0,15	\$2665,59	\$2665,59
Hemorragia subaracnoidea	0,15	\$7248,77	\$7248,77
Cáncer de riñón	0,07	\$26545,09	\$18591,57
Dolor de espalda bajo	0,11	\$22,72	\$22,72
Osteoartritis	0,03	\$482,26	\$482,26
Cáncer uterino	0,07	\$12570,62	\$1242,32
Sobrepeso en menores de 18 años	NA	\$14,52	\$14,52
Obesidad en menores de 18 años	NA	\$46,93	\$46,93
Sobrepeso en adultos	NA	\$0,18	\$0,18
Obesidad grado 1 en adultos	NA	\$9,04	\$9,04
Obesidad grado 2 en adultos	NA	\$93,20	\$93,20
Obesidad grado 3 en adultos	NA	\$455,44	\$455,44

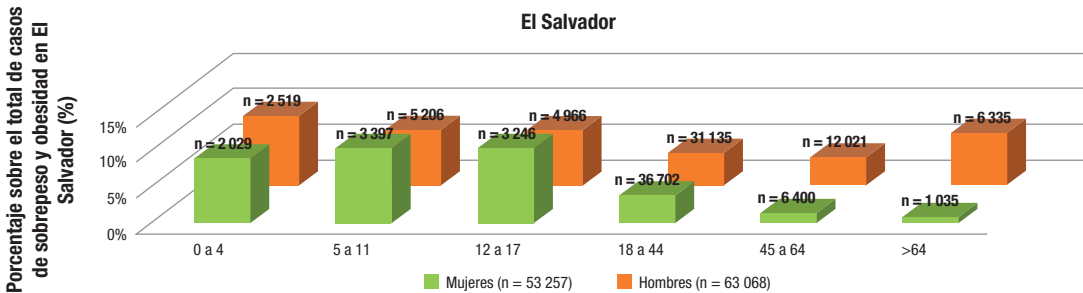
**Datos económicos nacionales**

Producto Bruto Interno (PBI) Per Cápita

USD 3798,64 (2020) (\*)

Nota: NA: No aplica. Para eventos que no sean enfermedad cardiovascular y cáncer, el costo representa un promedio de los costos anuales del evento agudo y manejo crónico de la patología.  
(\*) World Bank. Disponible en sitio oficial de World Bank. (13)

**FIGURA 2. Número absoluto de casos atribuibles totales y porcentaje de casos de sobrepeso y obesidad atribuibles al consumo de bebidas azucaradas estimados por el modelo del total de casos de sobrepeso y obesidad en el país, por sexo y edad, El Salvador, 2020**



Nota: el total de casos de sobrepeso y obesidad por sexo y edad fue obtenido de fuentes nacionales representativas (20;21;23).

Se estimó además que un total de 3 942 eventos cardíacos (59 cada 100 000 individuos), 2 169 accidentes cerebrovasculares (33 cada 100 000 individuos), 1 671 casos de enfermedades musculoesqueléticas (25 cada 100 000 individuos), 3 997 casos de enfermedad renal crónica (60 cada 100 000 individuos) y 1 879 casos de asma (28 cada 100 000 individuos) son atribuibles al consumo de bebida azucaradas. A esto se suman un total de 268 muertes (4 cada 100 000 individuos), lo que corresponde a un

52% del total de muertes por estas causas en El Salvador. Estos valores representan 6 163 AVAD y un costo de \$22 millones para el 2020, potencialmente evitable.

**Análisis de incertidumbre**

Los hallazgos obtenidos del análisis de incertidumbre se presentan en el cuadro 3 como valores que conforman el intervalo



CUADRO 3. Carga atribuible al consumo de bebidas azucaradas en adultos por condición o enfermedad y sexo para el año 2020, El Salvador

Condición	Mujeres			Hombres			Total		
	Total atribuible a bebidas azucaradas (IC 95%)	Total en El Salvador	% de atribuible sobre el total en El Salvador	Total atribuible a bebidas azucaradas (IC 95%)	Total en El Salvador	% de atribuible sobre el total en El Salvador	Total atribuible a bebidas azucaradas (IC 95%)	Total en El Salvador	% de atribuible sobre el total en El Salvador
<b>Sobrepeso y obesidad (&lt;18 años)</b>									
Eventos	8699 (4583-12657)	108752	8,0%	12733 (6708-18525)	135263	9,4%	21432 (11291-31182)	244015	8,8%
Costos médicos directos (millón)	\$0,18 (\$0,11-\$0,24)	\$ 2,03	8,9%	\$0,24 (\$0,14-\$0,32)	\$ 2,77	8,7%	\$0,42 (\$0,15-\$0,65)	\$ 4,8	8,8%
<b>Sobrepeso y obesidad (mayor o igual a 18 años)</b>									
Eventos	44558 (28517-66391)	1591357	2,8%	50335 (32214-74999)	1095663	4,6%	94893 (60731-141390)	2687020	3,5%
Costos médicos directos (millón)	\$2,45 (\$1,47-\$4,88)	\$ 50,19	4,9%	\$0,56 (\$0,34-\$1,12)	\$ 17,91	3,1%	\$3,01 (\$1,81-\$6)	\$ 68,10	4,4%
<b>Diabetes mellitus tipo 2</b>									
Muertes	136 (51-195)	915	14,9%	98 (50-164)	562	17,4%	234 (101-359)	1477	15,8%
Eventos	44808 (19005-64611)	225695	19,9%	38789 (18991-58809)	175445	22,1%	83597 (37996-123420)	401140	20,8%
Años de vida ajustados por discapacidad	5873 (2467-8458)	32669	18,0%	4539 (2332-7708)	21964	20,7%	10412 (4799-16166)	54633	19,1%
Costos médicos directos (millón)	\$23,48 (\$10,57-\$34,75)	\$ 119,71	19,6%	\$20,32 (\$9,33-\$29,95)	\$ 90,49	22,5%	\$43,8 (\$19,9-\$64,7)	\$ 210,20	20,8%
<b>Enfermedades cardíacas *</b>									
Muertes	66 (28-95)	1795	3,7%	104 (53-170)	2115	4,9%	170 (81-265)	3910	4,3%
Eventos	1727 (738-2493)	44615	3,9%	2070 (1058-3361)	42634	4,9%	3797 (1796-5854)	87249	4,4%
Años de vida ajustados por discapacidad	1507 (648-2170)	34092	4,4%	2165 (1102-3555)	38989	5,6%	3672 (1750-5725)	73081	5,0%
Costos médicos directos (millón)	\$4,53 (\$2,13-\$6,93)	\$ 117,48	3,9%	\$5,67 (\$2,67-\$8,67)	\$ 114,72	4,9%	\$10,2 (\$4,8-\$15,6)	\$ 232,20	4,4%
<b>Enfermedad cerebrovascular</b>									
Muertes	23 (10-33)	618	3,7%	35 (17-56)	696	5,0%	58 (27-89)	1314	4,4%
Eventos	1202 (532-1754)	27824	4,3%	884 (470-1456)	17861	4,9%	2086 (1002-3210)	45685	4,6%
Años de vida ajustados por discapacidad	668 (294-975)	15312	4,4%	860 (438-1423)	15641	5,5%	1528 (732-2398)	30953	4,9%
Costos médicos directos (millón)	\$4,38 (\$2,06-\$6,75)	\$ 99,42	4,4%	\$3,02 (\$1,44-\$4,65)	\$ 59,78	5,1%	\$7,4 (\$3,5-\$11,4)	\$ 159,20	4,6%
<b>Condiciones osteomusculares</b>									
Muertes	0 (0-0)	0		0 (0-0)	0		0 (0-0)	0	
Eventos	950 (621-1462)	393122	0,2%	721 (491-1123)	260858	0,3%	1671 (1112-2585)	653980	0,3%
Años de vida ajustados por discapacidad	68 (44-105)	27030	0,3%	49 (61-140)	17582	0,3%	117 (105-245)	44612	0,3%
Costos médicos directos (millón)	\$0,1 (\$0,06-\$0,17)	\$ 46,13	0,2%	\$0,08 (\$0,04-\$0,13)	\$ 32,07	0,2%	\$0,18 (\$0,1-\$0,3)	\$ 78,20	0,2%
<b>Enfermedad renal crónica</b>									
Muertes	8 (5-13)	904	0,9%	22 (16-35)	1866	1,2%	30 (21-48)	2770	1,1%
Eventos	1850 (1195-2845)	194378	1,0%	2147 (1482-3289)	176555	1,2%	3997 (2677-6134)	370933	1,1%
Años de vida ajustados por discapacidad	211 (137-325)	21146	1,0%	527 (361-812)	40112	1,3%	738 (498-1137)	61258	1,2%
Costos médicos directos (millón)	\$0,69 (\$0,46-\$1,06)	\$ 72,46	1,0%	\$0,81 (\$0,54-\$1,24)	\$ 65,84	1,2%	\$1,5 (\$1-\$2,3)	\$ 138,30	1,1%

(Continúa)

CUADRO 3. (Cont.)

Condición	Mujeres			Hombres			Total		
	Total atribuible a bebidas azucaradas (IC 95%)	Total en El Salvador	% de atribuible sobre el total en El Salvador	Total atribuible a bebidas azucaradas (IC 95%)	Total en El Salvador	% de atribuible sobre el total en El Salvador	Total atribuible a bebidas azucaradas (IC 95%)	Total en El Salvador	% de atribuible sobre el total en El Salvador
<b>Asma</b>									
Muertes	0 (0-0)	59	0,0%	0 (0-1)	40	0,0%	0 (0-1)	99	0,0%
Eventos	1152 (762-1770)	239666	0,5%	727 (490-1161)	175211	0,4%	1879 (1252-2931)	414877	0,5%
Años de vida ajustados por discapacidad	43 (28-66)	8041	0,5%	31 (21-72)	6460	0,5%	74 (49-138)	14501	0,5%
Costos médicos directos (millón)	\$1,38 (\$0,9-\$2,1)	\$ 287,17	0,5%	\$0,92 (\$0,6-\$1,4)	\$ 226,23	0,4%	\$2,3 (\$1,5-\$3,5)	\$ 513,40	0,4%
<b>Otras condiciones **</b>									
Muertes	3 (2-4)	512	0,6%	1 (1-2)	329	0,3%	4 (3-6)	841	0,5%
Eventos	604 (395-928)	52244	1,2%	126 (85-198)	17708	0,7%	730 (480-1126)	69952	1,0%
Años de vida ajustados por discapacidad	63 (41-97)	11717	0,5%	40 (37-61)	7344	0,5%	103 (78-158)	19061	0,5%
Costos médicos directos (millón)	\$0,45 (\$0,33-\$0,66)	\$ 76,44	0,6%	\$0,23 (\$0,17-\$0,34)	\$ 49,86	0,5%	\$0,68 (\$0,5-\$1)	\$ 126,30	0,5%
<b>Total</b>									
Muertes	236 (96-340)	4803	4,9%	263 (237-337)	5611	4,7%	499 (333-677)	10414	4,8%
Eventos	105550 (56348-154911)	2877653	3,7%	108532 (73152-154641)	2097198	5,2%	214082 (129500-309552)	4974851	4,3%
Años de vida ajustados por discapacidad	8433 (3659-12196)	150007	5,6%	8210 (4352-13771)	148092	5,5%	16643 (8011-25967)	298099	5,6%
Costos médicos directos (millón)	\$37,64 (\$18,23-\$57,86)	\$ 871,03	4,3%	\$31,71 (\$25,37-\$38,44)	\$ 659,77	4,8%	\$69,35 (\$43,6-\$96,3)	\$ 1530,80	4,5%

Nota. \* Incluye: fibrilación auricular, enfermedad cardíaca isquémica y enfermedad cardíaca hipertensiva.

\*\* Incluye: cáncer, enfermedad de Alzheimer/otras demencias, y enfermedades vesicobiliares.

Datos de costos reportados en dólar americano para el año 2020.

de confianza del 95% alrededor del valor central del número de eventos, muertes, AVAD y costos para cada condición y sexo.

## DISCUSIÓN

Este es el primer estudio en estimar tanto la carga de enfermedad como la carga económica atribuible al consumo de bebidas azucaradas en El Salvador. El modelo estimó que aproximadamente 500 muertes (8 cada 100 000 individuos), 100 mil eventos de enfermedad (1 504 cada 100 000 individuos), 95 mil casos de sobrepeso u obesidad en población adulta (1 429 cada 100 000 individuos), 21,5 mil casos de sobrepeso u obesidad en niñas, niños y adolescentes (323 cada 100 000 individuos), 16,6 mil AVAD y \$70 millones gastados en costos médicos directos serían atribuibles al consumo de bebidas azucaradas en El Salvador.

Nuestros resultados están en línea con los reportados en el estudio de Singh y cols.(12), que había reportado una carga absoluta y relativa sustancial de mortalidad y morbilidad relacionada al consumo de bebidas azucaradas en adultos para América Latina en 2010. Para el caso de El Salvador, Singh y cols. (12) reportaron que las bebidas azucaradas son responsables indirectas de 510 muertes (incluyendo muertes por enfermedad cardiovascular, DBT2 y distintos tipos de cáncer), lo cual representa el 4,7% de muertes por este tipo de enfermedades (12). Nuestros hallazgos son consistentes con los publicados

por Singh y cols. (12), tanto en términos absolutos (nuestro análisis estima 520 muertes atribuibles al consumo de estas bebidas para el año 2020) como en términos relativos (nuestro análisis estima que, en promedio, el 4,8% de muertes por estas enfermedades pudieran ser atribuibles a dicho consumo). De igual manera, Singh y cols. (12), calcularon que las bebidas azucaradas son responsables de aproximadamente 8,5 millones de años de vida ajustados a discapacidad a nivel global, de los cuales 12 476 AVAD (IC 95% entre 6 365 a 22 980 AVAD) corresponden a El Salvador, un valor concordante a los 17 150 AVAD reportados por nuestro modelo. Sin embargo, y como fuera mencionado en la sección de introducción, a diferencia de nuestro trabajo, dicho estudio no estimó la carga económica atribuible asociada, ni la carga de daño en la salud en niños, niñas y adolescentes.

Es notable la tendencia creciente del consumo de bebidas azucaradas en El Salvador durante los últimos años(4). Algunos de los factores que parecerían aumentar el consumo de bebidas azucaradas son la exposición a anuncios y otras formas de publicidad, la disponibilidad de bebidas azucaradas en las escuelas y restaurantes, los precios relativamente bajos de estos productos, la desconfianza en la seguridad del agua del grifo, los patrones de consumo en el hogar y el desconocimiento o incredulidad de la asociación entre consumo de bebidas azucaradas con el aumento de peso así como con otras enfermedades(4-6).

Es por lo tanto necesario intensificar la implementación de políticas públicas que reduzcan el consumo de bebidas azucaradas en el país, y en la región. El Caribe, es una región que sufre una carga desproporcionada de enfermedades y muertes atribuibles a las bebidas azucaradas (12). Sin embargo, es una región en la que podrían ser beneficiosas las intervenciones impulsadas por políticas de salud que actúen en factores como: el bajo precio de las bebidas azucaradas, la falta de regulación de la publicidad o la implementación subóptima de las regulaciones existentes, la falta de concientización en la población sobre los riesgos asociados a las bebidas azucaradas, y la ausencia de etiquetas de advertencia en alimentos en muchos países. Este estudio puede ser una contribución valiosa para concientizar a la población y a los tomadores de decisiones sobre este importante problema de salud pública en El Salvador, así como para brindar apoyo a las intervenciones de política que muchos países están luchando por implementar.

Nuestro estudio presenta diversas fortalezas. Se desarrolló un modelo adaptado a la disponibilidad y calidad de datos de información epidemiológica y de costos para la región de América Latina, y el Caribe, incluyendo el caso de El Salvador. Se incorporó la mejor evidencia disponible sobre los efectos directos de las bebidas azucaradas sobre el IMC, sobre la DBT2 y las enfermedades cardiovasculares, así como también, evidencia acerca de las enfermedades asociadas con el sobrepeso y la obesidad. La inclusión adicional de evidencia reciente sobre el efecto directo de las bebidas azucaradas tanto en la DBT2, como en la enfermedad cardiovascular (independiente del IMC) ha contribuido a la obtención de resultados que reflejan con mayor precisión la realidad epidemiológica del país y de la región. Finalmente, el involucramiento temprano de los tomadores de decisiones y líderes clave en este estudio permite contar con la información que priorizaron expertos en el campo, para impulsar el cambio en las políticas públicas.

Una de las principales limitaciones de nuestro estudio es que los resultados dependen en gran medida de la información de parámetros epidemiológicos, de consumo de bebidas azucaradas, y de costos, cuya calidad y disponibilidad pueden ser limitadas en muchos países de la región. Nuestro análisis consideró el conjunto más importante de resultados de salud relacionados con las bebidas azucaradas, pero puede representar una subestimación de la carga real dado que no fueron incluidas otras condiciones importantes como ser las caries dentales, o el impacto social y psicológico en niños y adultos de ser obeso. Además, solo se consideraron los costos médicos directos generados por las bebidas azucaradas, que son solo una parte de la carga financiera de una sociedad, ya que existen otros costos sociales como el costo de pérdida de productividad

o costo de uso del tiempo de cuidadores informales. Esta carga de enfermedad potencialmente podría ser evitada si fuera eliminado el consumo de bebidas azucaradas, siendo este escenario hipotético. Podría suceder que, al reducir o eliminar el consumo de bebidas azucaradas, la población vulnerable aumente proporcionalmente el consumo de otros productos nocivos, siendo menor la carga de enfermedad evitable.

## Conclusión

En conclusión, el presente estudio estimó la carga de enfermedad atribuible al consumo de bebidas azucaradas, así como los gastos médicos directos asociados, para El Salvador. Medidas urgentes, como la implementación de diversas políticas públicas, son necesarias para detener el aumento del consumo de estos productos ultraprocesados, reconocidos como factores predisponentes no solo para el sobrepeso y la obesidad sino también para el desarrollo de enfermedades crónicas no transmisibles, como ser la enfermedad cardiovascular, la DBT2 y el cáncer.

**Contribución de los autores.** Todos los autores concibieron el estudio original, recolectaron los datos, analizaron los datos, interpretaron los resultados y revisaron el manuscrito. Todos los autores revisaron y aprobaron la versión final del manuscrito.

**Agradecimientos.** Este manuscrito presenta los resultados para El Salvador, obtenidos a través de un proyecto colaborativo e integral con investigadores, formuladores de políticas y científicos de universidades, centros de investigación e instituciones públicas en Argentina (Instituto para la Efectividad Clínica y Políticas de Salud), Brasil (ACT Promoção da Saúde and the Universidade Federal do Rio de Janeiro), El Salvador (Ministerio de Salud) y, Trinidad y Tobago (University of the West Indies).

**Financiación.** El estudio se llevó a cabo a través de una subvención competitiva del Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (IDRC); Número de proyecto: 108646-001. El patrocinador apoyó todas las actividades y materiales necesarios para lograr el objetivo del proyecto, pero no participó en ninguna etapa del estudio.

**Conflicto de intereses.** Ninguno declarado por los autores.

**Declaración.** Las opiniones expresadas en este manuscrito son responsabilidad del autor y no reflejan necesariamente los criterios ni la política de la *RPSP/PAJPH* o de la OPS

## REFERENCIAS

1. World Health Organization. Noncommunicable diseases [Internet]. Ginebra: WHO; 2021. Disponible en: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/noncommunicable-diseases>. Acceso el 20 de abril de 2022
2. World Health Organization. Obesity and overweight. [Internet]. Ginebra: WHO; 2021. Disponible en: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>. Acceso el 20 de abril de 2022
3. GBD 2015 Obesity Collaborators, Afshin A, Forouzanfar MH, Reitsma MB, Sur P, Estep K, et al. Health Effects of Overweight and Obesity in 195 Countries over 25 Years. *N Engl J Med*. 2017 Jul 6;377(1):13-27. doi: 10.1056/NEJMoa1614362
4. Organización Panamericana de la Salud. Alimentos y bebidas ultraprocesados en América Latina: tendencias, efecto sobre la obesidad e implicaciones para las políticas públicas. Washington DC:OPS;2015. Disponible en: [https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/7698/9789275318645\\_esp.pdf](https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/7698/9789275318645_esp.pdf). Acceso el 20 de Abril de 2022.
5. Singh GM, Micha R, Khatibzadeh S, Lim S, Ezzati M, Mozaffarian D; Global Burden of Diseases Nutrition and Chronic

- Diseases Expert Group (NutriCoDE). Estimated Global, Regional, and National Disease Burdens Related to Sugar-Sweetened Beverage Consumption in 2010. *Circulation*. 2015;132(8):639-66. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.114.010636.
6. Centers for Disease Control and Prevention. Get the facts: Sugar-sweetened beverages and consumption [Internet]. Atlanta: CDC; 2022. Disponible en: <https://www.cdc.gov/nutrition/data-statistics/sugar-sweetened-beverages-intake.html>. Acceso el 20 de abril de 2022.
  7. de Ruyter JC, Olthof MR, Seidell JC, Katan MB. A trial of sugar-free or sugar-sweetened beverages and body weight in children. *N Engl J Med*. 2012;367(15):1397-406. doi: 10.1056/NEJMoa1203034
  8. Malik VS, Hu FB. The role of sugar-sweetened beverages in the global epidemics of obesity and chronic diseases. *Nat Rev Endocrinol*. 2022;18(4):205-218. doi: 10.1038/s41574-021-00627-6
  9. Vos MB, Kaar JL, Welsh JA, Van Horn LV, Feig DI, Anderson CAM, et al. Added Sugars and Cardiovascular Disease Risk in Children: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation*. 2017;135(19):e1017-e1034. doi: 10.1161/CIR.0000000000000439.
  10. Imamura F, O'Connor L, Ye Z, Mursu J, Hayashino Y, Bhupathiraju SN, et al. 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 Jul 21;351:h3576. doi: 10.1136/bmj.h3576
  11. Bleich SN, Vercammen KA. The negative impact of sugar-sweetened beverages on children's health: an update of the literature. *BMC Obes*. 2018;5:6. doi: 10.1186/s40608-017-0178-9. PMID: 29484192;
  12. Singh GM, Micha R, Khatibzadeh S, Lim S, Ezzati M, Mozaffarian D, et al. Estimated Global, Regional, and National Disease Burdens Related to Sugar-Sweetened Beverage Consumption in 2010. *Circulation*. 2015 Aug 25;132(8):639-66. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.114.010636
  13. Organización Panamericana de la Salud, Gobierno de Japon, Banco Mundial. El impacto del precio en el consumo de bebidas azucaradas en El Salvador. 2019. Disponible en: <https://pubdocs.worldbank.org/en/332761599159378492/TF0A4082-El-Salvador-impuesto-informe-final.pdf>. Acceso el 20 de abril de 2022.
  14. Alcaraz A, Pichon-Riviére A, Palacios A, Bardach A, Balan DJ, Perelli L, et al. Sugar sweetened beverages attributable disease burden and the potential impact of policy interventions: a systematic review of epidemiological and decision models. *BMC Public Health*. 2021;21(1):1460. doi: 10.1186/s12889-021-11046-7
  15. Instituto de Efectividad Clínica y Sanitaria. Diálogo de Decisores: Empoderando a los decisores para satisfacer las necesidades regionales de información para promover políticas públicas sobre bebidas endulzadas con azúcar en América Latina y el Caribe. IECS 2019. Disponible en: <https://www.iecs.org.ar/wp-content/uploads/Informe-Policy-dialogue-Azucar.pdf>. Acceso el 20 de abril de 2022.
  16. Braverman-Bronstein A, Camacho-García-Formentí D, Zepeda-Tello R, Cudhea F, Singh GM, Mozaffarian D, et al. Mortality attributable to sugar sweetened beverages consumption in Mexico: an update. *Int J Obes (Lond)*. 2020;44(6):1341-1349. doi: 10.1038/s41366-019-0506-x.
  17. Instituto de Efectividad Clínica y Sanitaria. Bebidas Azucaradas: Desarrollo del Modelo.[Internet] IECS. Disponible en: <https://www.iecs.org.ar/azucar/desarrollo-del-modelo/#:~:text=Se%20desarroll%C3%B3%20un%20modelo%20matem%C3%A1tico,dirigidas%20a%20reducir%20su%20consumo>. Acceso el 20 de mayo de 2022
  18. Gobierno de El Salvador. Ministerio de Salud. Pirámides Poblacionales Año 2020 El Salvador. Ministerio de Salud. 2021. Disponible en: <https://www.salud.gob.sv/piramides-poblacionales-año-2020-el-salvador/>. Acceso el 30 de abril de 2022
  19. Institute for Health Metrics and Evaluation. Global Burden of Disease (GBD 2014).[Internet]. 2014. Disponible en: <https://www.healthdata.org/gbd/2019>. Acceso el 20 de mayo de 2022
  20. Ministerio de Salud, Gobierno de El Salvador. Encuesta Nacional de Enfermedades Crónicas no Transmisibles en Población Adulta de El Salvador Disponible en: [http://w5.salud.gob.sv/archivos/comunicaciones/archivos\\_comunicados2017/pdf/presentaciones\\_evento20032017/01-ENECA-ELS-2015.pdf](http://w5.salud.gob.sv/archivos/comunicaciones/archivos_comunicados2017/pdf/presentaciones_evento20032017/01-ENECA-ELS-2015.pdf). Acceso el 20 de mayo de 2022
  21. Unicef, Ministerio de Salud, Gobierno de El Salvador. Encuesta nacional de salud de Indicadores Múltiples por Conglomerados. 2014. Disponible en: [https://www.unicef.org/elsalvador/media/1261/file/MICS\\_Final.pdf](https://www.unicef.org/elsalvador/media/1261/file/MICS_Final.pdf). Acceso el 20 de mayo de 2022
  22. EpiGear International. DisMod II Version 1.04. Disponible en: [https://www.epigear.com/index\\_files/dismod\\_ii.html](https://www.epigear.com/index_files/dismod_ii.html). Acceso el 20 de mayo de 2022.
  23. World Health Organization. Global School-Based Student Health Survey, El Salvador, 2013. Disponible en: <https://extranet.who.int/ncdsmicrodata/index.php/catalog/97>. Acceso el 20 de mayo de 2022.
  24. Ministerio de Salud de Argentina. Base de datos de la 2° Encuesta Nacional de Nutrición y Salud (ENNYS2) 2018-2019 [Internet]. Disponible en: <http://datos.salud.gob.ar/dataset/ennys2> Acceso el 20 de abril de 2022.
  25. Yin J, Zhu Y, Malik V, Li X, Peng X, Zhang FF, et al. Intake of sugar-sweetened and low-calorie sweetened beverages and risk of cardiovascular disease: A meta-analysis and systematic review. *Adv Nutr*. 2021;12(1):89-101. doi: 10.1093/advances/nmaa084
  26. World Health Organization. Life tables.[Internet]. Geneva:WHO. Disponible en: <https://www.who.int/data/gho/data/themes/topics/indicator-groups/indicator-group-details/GHO/gho-ghe-global-health-estimates-life-tables>. Acceso el 20 de abril de 2022.
  27. Global Burden of Disease Study 2019 (GBD 2019) Disability Weights. [Internet] Disponible en: <https://ghdx.healthdata.org/record/ihme-data/gbd-2019-disability-weights> . Acceso el 20 de abril de 2022.
  28. Asociación Latinoamericana de Diabetes. Guías ALAD de Diagnóstico, Control y Tratamiento de la Diabetes Mellitus Tipo 2. 2019. Revista de la ALAD. Disponible en: [https://www.revistaalad.com/guias/5600AX191\\_guias\\_alad\\_2019.pdf](https://www.revistaalad.com/guias/5600AX191_guias_alad_2019.pdf) Acceso el 20 de abril de 2022.
  29. Sociedad Latinoamericana de Nefrología e Hipertensión. Guías Latinoamericanas de Práctica Clínica sobre la Prevención, Diagnóstico y Tratamiento de los Estadios 1-5 de la Enfermedad Renal Crónica. Disponible en: [https://www.slanh.net/wp-content/uploads/2014/07/enfermedad\\_renal\\_cronica.pdf](https://www.slanh.net/wp-content/uploads/2014/07/enfermedad_renal_cronica.pdf). Acceso el 20 de abril de 2022.
  30. Superintendencia del Sistema Financiero, El Salvador. Ley de integración monetaria. Disponible en: [https://ssf.gob.sv/wp-content/uploads/ssf2018/Otras%20Leyes/Ley\\_integracion\\_monetaria.pdf](https://ssf.gob.sv/wp-content/uploads/ssf2018/Otras%20Leyes/Ley_integracion_monetaria.pdf). Acceso el 20 de abril de 2022.
  31. Barrientos-Gutierrez T, Zepeda-Tello R, Rodríguez ER, Colchero MA, Rojas-Martínez R, Lazzcano-Ponce E, et al. Expected population weight and diabetes impact of the 1-peso-per-litre tax to sugar sweetened beverages in Mexico. *PLoS One*. 2017 17;12(5):e0176336. doi: 10.1371/journal.pone.0176336
  32. Claro RM, Levy RB, Popkin BM, Monteiro CA. Sugar-sweetened beverage taxes in Brazil. *Am J Public Health*. 2012;102(1):178-83. doi: 10.2105/AJPH.2011.300313.
  33. Basto-Abreu A, Braverman-Bronstein A, Camacho-García-Formentí D, Zepeda-Tello R, Popkin BM, Rivera-Dommarco J, et al. Expected changes in obesity after reformulation to reduce added sugars in beverages: A modeling study. *PLoS Med*. 2018 Oct 5;15(10):e1002664. doi: 10.1371/journal.pmed.1002664.
  34. Basto-Abreu A, Torres-Alvarez R, Reyes-Sánchez F, González-Morales R, Canto-Osorio F, Colchero MA, et al. Predicting obesity reduction after implementing warning labels in Mexico: A modeling study. *PLoS Med*. 2020 Jul 28;17(7):e1003221. doi: 10.1371/journal.pmed.1003221.

---

Manuscrito recibido el 13 de noviembre de 2022. Aceptado para su publicación, tras revisión, el 3 de marzo de 2023.

## Burden of disease and economic burden attributable to the consumption of sugar-sweetened beverages in El Salvador

### ABSTRACT

**Objective.** To estimate the burden of disease and economic burden attributable to the consumption of sugar-sweetened beverages in El Salvador.

**Methods.** A comparative risk model was used to estimate the effects on deaths, health events, disability-adjusted life years (DALYs), and direct medical costs attributable to the consumption of sugar-sweetened beverages.

**Results.** A total of 520 deaths (8 per 100 000 individuals), 214 082 health events (3 220 per 100 000 individuals) and 16 643 DALYs could be attributable to the consumption of sugar-sweetened beverages in El Salvador, representing US\$69.35 million in direct medical costs for the year 2020. In particular, type 2 diabetes (T2DM) events attributable to the consumption of sugar-sweetened beverages could represent more than 20% of total T2DM cases in the country.

**Conclusion.** A high number of deaths, events, and costs could be attributed to the consumption of sugar-sweetened beverages in El Salvador.

### Keywords

Sugar-sweetened beverages; public health; healthcare economic; Latin America.

## Carga de morbilidad e econômica atribuível ao consumo de bebidas açucaradas em El Salvador

### RESUMO

**Objetivo.** Estimar a carga de morbilidade e econômica atribuível ao consumo de bebidas açucaradas em El Salvador.

**Métodos.** Foi utilizado um modelo de risco comparativo para estimar os efeitos sobre óbitos, eventos de saúde, anos perdidos devido a morte prematura ou vividos com incapacidade (AVAI) e custos médicos diretos atribuíveis ao consumo de bebidas açucaradas.

**Resultados.** Um total de 520 mortes (8 por 100 00 indivíduos), 214 082 eventos de saúde (3 220 por 100 000 indivíduos) e 16 643 AVAI podem ser atribuídos ao consumo de bebidas açucaradas em El Salvador, o que representa US\$ 69,35 milhões em custos médicos diretos para o ano de 2020. Os eventos de diabetes mellitus tipo 2 (DM2) atribuíveis ao consumo de bebidas açucaradas, em especial, podem representar mais de 20% do total de casos de DM2 no país.

**Conclusões.** Um número elevado de mortes, eventos de saúde e custos pode ser atribuído ao consumo de bebidas açucaradas em El Salvador.

### Palavras-chave

Bebidas adoçadas com açúcar; saúde pública; economia da atenção à Saúde; América Latina.