

## MORTANDAD POR ENFERMEDADES MODERNAS EN FUNCIÓN DEL CONSUMO DE PRODUCTOS ULTRAPROCESADOS: CASO MÉXICO

José de Jesús **Brambila-Paz**<sup>1</sup>, María Magdalena **Rojas-Rojas**<sup>2\*</sup>, Miguel Ángel **Martínez-Damián**<sup>1</sup>, Verónica **Pérez-Cerecedo**<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Colegio de Postgraduados – PSEI Economía. Carretera México –Texcoco km. 36.5, Montecillo, Texcoco, Estado de México. México. 56230.

<sup>2</sup>Investigadora CONACYT - Universidad Autónoma Chapingo - Posgrado en Ciencia y Tecnología Agroalimentaria. Carretera México –Texcoco km. 38.5, Texcoco, Estado de México, México.

<sup>3</sup>Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. G. Pérez Valenzuela 127, Del Carmen, Coyoacán, Ciudad de México, México.

\*Autor de correspondencia: magda.r.rojas@gmail.com

### RESUMEN

Las enfermedades modernas ocupan los primeros lugares como causa de muerte en México debido a cambios en los hábitos de consumo de alimentos y estilos de vida de la población. Esta investigación mide y proyecta el impacto del consumo per cápita de productos ultraprocesados en la mortandad por enfermedades modernas como diabetes, cáncer y enfermedades del corazón mediante ecuaciones diferenciales de primer orden. Se estima que para 2030, con datos de 1960-2014, para una población de 135 millones de habitantes, el consumo per cápita de productos ultraprocesados será de 295 kg y la mortandad por enfermedades modernas será de 363 personas por cada 100 mil habitantes. Con datos de 2000-2014, el consumo per cápita de productos ultraprocesados será de 300 kg y la mortandad de 421 personas. El impacto en la mortandad en México al 2030 por consumir productos ultraprocesados seguirá al alza si el consumo per cápita de estos productos no se interviene para prevenir estas enfermedades.

**Palabras clave:** alimentos ultraprocesados, ecuaciones diferenciales de primer orden, enfermedades crónicas no transmisibles, obesidad, salud pública.

### INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas, el crecimiento de la población y la dinámica social en los países en vías de desarrollo como México, ha llevado a incrementar la brecha socioeconómica y por consiguiente la brecha de alimentación. Por una parte, la pujante clase media que se debate entre el consumo de productos sanos y el consumo de productos ultraprocesados (PU), pero fáciles de preparar y de precios accesibles; por otro lado, las familias de ingresos bajos que destinan mayor porcentaje de sus ingresos a la alimentación, pero que, al buscar precios bajos, suelen ser quienes más consumen comida chatarra o PU (Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática [INEGI], 2021).

En 2018, los mexicanos destinaron en promedio mensual \$3,731 para gasto en alimentos y bebidas, cuya distribución es de la siguiente manera: 75.3% para alimentos considerados saludables (incluye el gasto de frutas y verduras) y 12.7% para alimentos no sanos, principalmente PU. La región norte de México destinó 14.9% para la compra de alimentos no sanos y la región sur destinó 13% del total de su gasto. Cabe destacar que cuando se habla de población rural y urbana, la primera destina 78.3% de su gasto mensual en alimentos sanos y 14.6% en no sanos, mientras que la población urbana destina 74.4% del gasto en alimentos sanos y 12.1% en no sanos (INEGI, 2021).

**Citation:** Brambila-Paz JJ, Rojas-Rojas MM, Martínez-Damián MÁ, Pérez-Cerecedo V. 2023. Mortandad por enfermedades modernas en función del consumo de productos ultraprocesados: caso México.

Agricultura, Sociedad y Desarrollo  
<https://doi.org/10.22231/asyd.v20i2.1481>

#### Editor in Chief:

Dr. Benito Ramírez Valverde

Received: March 01, 2022.

Approved: December 05, 2022.

#### Estimated publication date:

May 04, 2023.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-Non-Commercial 4.0 International license.



Esta dinámica de alimentación, aunado a la baja actividad física y mayor sedentarismo en la población, ha llevado a que las enfermedades crónicas (no contagiosas) relacionadas con malos hábitos alimenticios, que tienen a la obesidad como factor de riesgo, como la diabetes tipo 2, la hipertensión, las dislipidemias, las enfermedades del corazón, la apnea del sueño y el cáncer se conviertan en las principales causas de muerte en personas mayores de 40 años (Barrera-Cruz *et al.*, 2013; Secretaría de Salud [SS], 2020).

En los últimos 20 años, las enfermedades crónicas no transmisibles, pasaron a ocupar los primeros lugares como causas de muerte general, las enfermedades del corazón, los tumores malignos y la diabetes mellitus ocuparon el 1er, 2do y 3er lugar, respectivamente, debido principalmente al cambio en el estilo de vida, tanto en la alimentación como en la actividad física y al establecimiento de programas para la prevención y control de las enfermedades infecciosas (Instituto Nacional de Salud Pública [INSP], 2020).

En 2019, el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2020) señaló que 88.8% de las defunciones en México se debieron a enfermedades y problemas relacionados con la salud. Las principales enfermedades que ocasionaron mortalidad en México son las enfermedades modernas como diabetes mellitus, cáncer y enfermedades del corazón, estas enfermedades han aumentado a niveles preocupantes. En 1960 el número de fallecimientos anuales por esta causa fue de 187 mil personas, en el 2019 ascendió a 349 mil personas y en 2021 sumó 456 mil personas, a una tasa promedio anual de 1.5% durante este periodo, sin embargo, de 2019 al 2021, la tasa de crecimiento promedio anual fue de 14.3%. Cabe aclarar que, en el 2021, la principal causa de muerte la ocupó COVID-19 (INEGI, 2022).

Cabe resaltar que la población considerada como adulta en México es la más afectada por enfermedades como la diabetes prevaleciendo la enfermedad en mayor proporción en mujeres (11.4%) que en hombres (9.1%), siendo el grupo etario mayor a 60 años el más afectado. Por su parte, la hipertensión arterial afecta a grupos etarios a partir de los 20 años de edad, observándose la misma tendencia en la distribución de la enfermedad entre hombres y mujeres, estas últimas las más afectadas (INSP, 2020).

Estudios argumentan que este crecimiento en la mortandad de la población se debe a un cambio radical de la dieta (Moreno-Altamirano *et al.*, 2014; Gómez y Velázquez, 2019). Anteriormente, la dieta del mexicano era con base a maíz, frijol, chile, calabaza, hortalizas y fruta de temporada, pero desde los años cincuenta del siglo XX el consumo per cápita de harinas (pan, galletas), carne roja (vacuno y cerdo), huevo, leche, pollo, aceites vegetales (cártamo, palma, maíz), azúcar (refrescos y dulces), y sal presente en todos los productos procesados y preparados en casa se incrementó en forma constante (Brambila *et al.*, 2018; SS, 2020).

La Organización Panamericana de la Salud (OPS, 2015) señala que el problema del aumento en la mortandad por enfermedades modernas (MEM) se debe al incremento en el consumo per cápita de PU (Monteiro, 2010; Popkin, 2020). La directora del Centro de Orientación Alimentaria (COA Nutrición) e integrante de la Campaña sin Maíz no hay País, afirmó que México es el país con mayor consumo per cápita de PU en América Latina, ubicándolo con 214 kg (Gómez, 2021).

La literatura científica relaciona el consumo de PU con las enfermedades modernas. Kim *et al.* (2019) reportan para Estados Unidos de América de una muestra de 11,898 personas que el consumo de PU eleva en 71% el riesgo de tener problemas cardiovasculares. De Deus Mendoca *et al.* (2017) reportan para España una elevada hipertensión. Sandoval – Insausti *et al.* (2020) lo asocian con obesidad en adultos mayores.

También Britton *et al.* (2013), Kim *et al.* (2019), Rico-Campà *et al.* (2019) reportan la relación de estas enfermedades modernas con la mortandad. Ellos concluyen que el consumo de PU eleva el riesgo de enfermedades como diabetes, cáncer, cardiovasculares y por tanto de la mortandad. Matos *et al.* (2021) reportan que, en América Latina, en particular en México y Chile este problema va en aumento. Marrón-Ponce *et al.* (2019) relacionaron para el caso de México y llegaron a la misma conclusión que el consumo de PU eleva el riesgo de contraer enfermedades modernas. Rico-Campà *et al.* (2019) reportó para España, en un estudio de largo plazo y con diferentes variables socioeconómicas que el consumo de porciones diarias de PU eleva en 68% el riesgo de morir por enfermedades modernas y una porción adicional se eleva la probabilidad en 18%. Monteiro y Cannon (2012) realizaron estudios de impacto del consumo de PU en la salud y nutrición en varios países como Brasil, Canadá y Chile, con el mismo resultado de daño.

Ante este contexto, el objetivo del presente estudio es medir y proyectar al 2030 el impacto del consumo per cápita de PU en la MEM como diabetes, cáncer y enfermedades del corazón mediante ecuaciones diferenciales de primer orden por cada 100 mil habitantes. La hipótesis es que el consumo de PU tiene una relación directa positiva con la MEM, la recomendación implícita es que su consumo debe reducirse.

## METODOLOGÍA

### Datos

El estudio es prospectivo y observacional basado en fuentes secundarias de información, focalizado para la población de México. Los datos de MEM como diabetes, cáncer, enfermedades del corazón y población se obtuvieron del INEGI (2016), de la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2016), de la Secretaría de Salud (SS, 2016) y se expresaron en muertes por cada 100 mil habitantes. El consumo per cápita de PU se estimó a partir de OPS (2015) para el periodo 2000 a 2013 (Cuadro 1).

Para ampliar la serie del consumo per cápita de PU de 1960 a 1999 y 2014 se estimó un indicador promedio  $\phi$  (ecuación 2) que relacionó el consumo per cápita de PU con el consumo per cápita de azúcar, trigo y aceites que son los principales insumos para la elaboración de estos productos. Estos datos fueron obtenidos de la base de datos de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAOSTAT, 2021).

$$\phi(t) = \frac{u_t}{az_t + tr_t + ac_t} \quad (1)$$

$$\phi = \frac{\sum \phi_t}{t} = \overline{\phi(t)} \quad (2)$$

**Cuadro 1.** MEM y consumo per cápita de PU, 1960-2014.

Año	$M_t$	$u_t$
1960	49.55	75.37
1961	49.15	76.85
1962	49.32	78.36
...	...	...
2000	110.66	164.30
...	...	...
2012	149.02	209.00
2013	152.52	212.20
2014	156.19	216.37

donde  $M_t$ : MEM (cada 100 mil habitantes) y  $u_t$ : consumo per cápita de PU, kg.  
 Fuente: elaboración propia con información de FAOSTAT (2021), INEGI (2016), OMS (2016), OPS (2015) y SS (2016).

donde  $u_t$ : consumo per cápita de PU, kg;  $az_t$ : consumo per cápita de azúcar y fructosa, kg;  $tr_t$ : consumo per cápita de trigo, kg;  $ac_t$ : consumo per cápita de aceites de cártamo, colza, girasol, maíz, oliva, palma y soya, kg;  $\phi(t)$  relación de consumo per cápita.  $\bar{\phi} = \overline{\phi(t)}$  indicador promedio;  $(\Sigma\phi)$ : suma del consumo per cápita de PU, incluye consumo per cápita de azúcar, trigo y aceites, kg;  $(\Sigma t)$ : suma de los años considerados.

### Modelo

El comportamiento dinámico entre MEM y consumo de PU se modeló mediante una ecuación diferencial de primer orden propuesta por Gandolfo (2010).

$$\frac{dM_t}{dt} + rM_t = bu_t \tag{3}$$

$$\frac{du_t}{dt} = iu_t \tag{4}$$

donde  $M_t$ : MEM por cada 100 mil habitantes en el año  $t$ , personas;  $dM_t/dt$  incremento anual de la MEM, personas;  $r$ : tasa de crecimiento continua promedio anual de la MEM;  $b$ : parámetro estimado;  $u_t$ : consumo per cápita de PU, kg;  $du_t/dt$ : incremento anual del consumo de PU, kg;  $i$ : tasa de crecimiento continua promedio anual de PU;  $t$ : tiempo, años.

La ecuación 5 estimó la solución complementaria,

$$\frac{dM_t}{dt} + rM_t = 0$$

$$\int \frac{1}{M_t} \frac{dM_t}{dt} dt = \int -r dt$$

$$e^{\ln M_t} = e^{-rt} e^c = A r^{-rt} \quad (5)$$

Y la ecuación 6 evaluó la solución particular,

$$\frac{dM_t}{dt} = 0$$

$$rM_t = bu_t$$

$$M_t = \frac{b}{r} u_t \quad (6)$$

El valor de  $A$  se obtuvo con  $t=0$  y el valor de  $M_t$  en el año inicial.

La ecuación 7, estimó la solución total que incluyó a la suma de la solución complementaria más la solución particular de la ecuación 3 y 4 (Gandolfo, 2010).

$$M_t = \left[ M_0 - \frac{b}{r} u_t \right] e^{-rt} + \frac{b}{r} u_t \quad (7)$$

donde:

$$u_t = u_0 e^{it} \quad (8)$$

#### Solución total del periodo 1960-2014

El parámetro  $b$  se obtuvo de despejar la ecuación (3) en tiempo discreto para cada año y se estimó el promedio.

$$b(t) = (M_t - M_{t-1} + rM_t) \left( \frac{1}{u_t} \right); \quad \underline{b(t) = b} \quad (9)$$

La ecuación (10) proyectó la MEM al 2030 con datos del periodo 1960-2014.

$$M_t = \left[ 49.55 - \frac{0.0298}{0.0205} u_t \right] e^{-0.025t} + \frac{0.0298}{0.0205} u_t \quad (10)$$

$$u_t = 75.37 e^{0.0195t} \quad (11)$$

donde  $t=0, 1, 2, \dots, 69, 70$  (de 1960 a 2030).

#### Solución total periodo del 2000-2014

La ecuación (12) proyectó la MEM al 2030 con datos del periodo 2000-2014.

$$M_t = \left[ 110.66 - \frac{0.0331}{0.0231} u_t \right] e^{-0.0231t} + \frac{0.0331}{0.0231} u_t \quad (12)$$

$$u_t = 164.30e^{0.0197t} \tag{13}$$

donde  $t = 0, 1, 2, \dots, 29, 30$  (de 2000 a 2030).

Las soluciones complementarias para ambos periodos tienden a ser cero, porque  $e^{-0.025t}$  y  $e^{-0.0231t}$  tiende a ser cero en el tiempo. Así que la MEM depende del consumo de productos ultrapocesados,  $u_t$ .

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La tendencia de MEM es a aumentar. La tasa de MEM y la tasa de PU fueron mayores en el periodo 2000-2014 comparado con el periodo 1960-2014 (Cuadro 2). En los últimos años la tasa de MEM se ha incrementado a causa del consumo de PU. En poblaciones de 173 países, incluyendo México, se encontraron que un consumo alto en nivel de azúcares y edulcorantes tiene una correlación mayor en tasas de diabetes (Basu *et al.*, 2013) y, además, dietas ricas en grasas, sodio y poca fibra contribuyen a una mayor propensión a contraer cáncer (Consuelo y Glaves, 2020). OPS (2021) encontró que existe una relación directa entre el consumo de PU con las enfermedades no transmisibles como la obesidad, diabetes, hipertensión, cáncer y dislipidemias que son las principales causantes de mortandad en las Américas.

Los resultados indican que la proyección para el año 2030 con base en una población total estimada de 135 millones de habitantes en México, se espera que el consumo per cápita de PU en relación al periodo 1960-2014 sea el equivalente a 295 kg y la MEM alcance las 363 personas por cada 100 mil habitantes. Para el periodo 2000-2014, el consumo per cápita de PU será de alrededor de 300 kg y la MEM de 421 personas por cada 100 mil habitantes. López-Torres y López-Alcaraz (2022) encontraron que durante el periodo de 2000 a 2013 el consumo per cápita de PU ascendió a una tasa del 26.7% (de 102.3 a 129.6 kg por persona) en la región de América Latina (AL) y en México se ubicó en 212.2 kg per cápita en este mismo periodo.

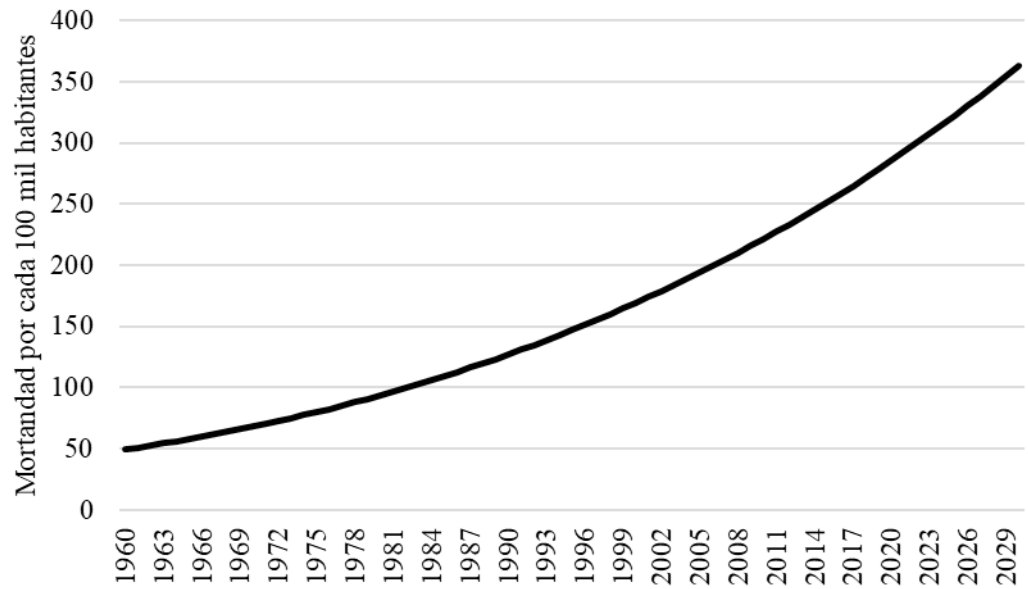
En la Figura 1 la MEM se proyecta hasta el 2030 en función del consumo de PU y su tendencia en el tiempo con los datos del periodo 1960-2014 y en la Figura 2 se proyecta

**Cuadro 2.** Tasa de crecimiento promedio anual de la MEM, PU e indicador promedio de consumo per cápita de PU.

Periodo	1960-2014	2000-2014
<i>r</i>	2.05%	2.31%
<i>b</i>	2.98%	3.31%
<i>i</i>	1.95%	1.97%
$\phi$	1.579	1.538

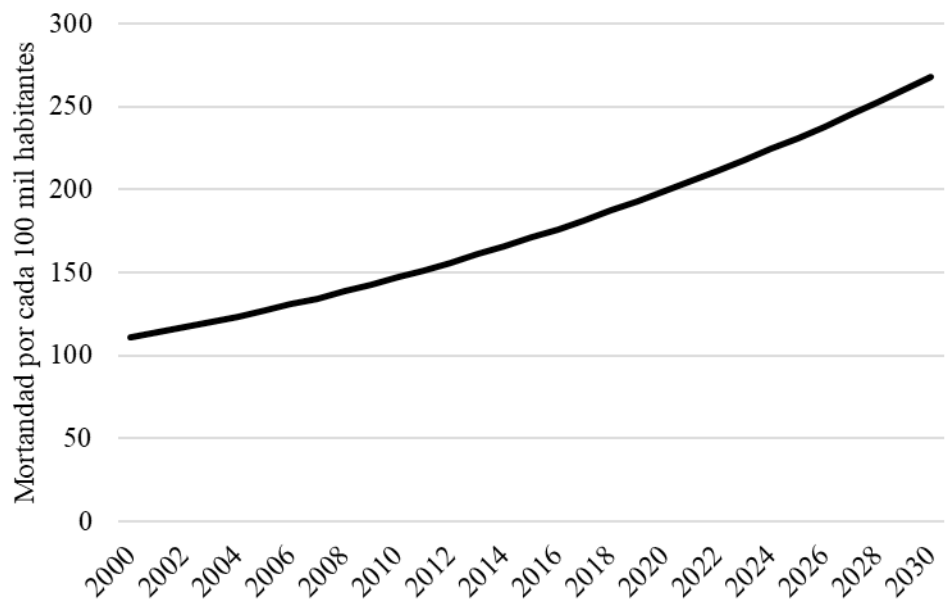
Donde *r*: tasa de crecimiento continua promedio anual de la MEM; *b*: parámetro estimado; *i*: tasa de crecimiento continua promedio anual de PU;  $\phi$ : indicador promedio de consumo per cápita de PU, incluye consumo per cápita de azúcar, trigo y aceites.

Fuente: elaboración propia.



Fuente: elaboración propia con resultados de la ecuación total, 2000-2014.

**Figura 1.** Proyección de la MEM al 2030, con datos del periodo 1960-2014 (por cada 100 mil habitantes).



Fuente: elaboración propia con resultados de la ecuación total, 1960-2014.

**Figura 2.** Proyección de la MEM al 2030, con datos del periodo 2000-2014 (por cada 100 mil habitantes).

con los datos del periodo 2000-2014. En ambas figuras muestran la relación directa entre consumo de PU y MEM con tendencia al alza.

Con datos de la Procuraduría Federal del Consumidor (PROFECO, 2022) se estimaron que, si se toma de referencia a una persona que consume un refresco de medio L, un paquete de galletas de 150 g y un paquete de papas de 250 g diariamente, el consumo anual sería el equivalente a 329 kg que corresponde a 1,613 kcal diariamente, si esto se extrapola al total de la población, repercutirá en una MEM de 478 personas por cada 100 mil habitantes. En el 2014 eran 156 personas fallecidas con un consumo de 216 kg. López-Torres y López-Alcaraz (2022) y OPS (2019) señalan que del periodo 2009 al 2014 hubo un aumento de 408 a 441 kcal per cápita diaria, lo que equivale a un incremento del 8.3% durante el periodo para AL. En México representó 522 kcal per cápita diaria.

Los resultados proyectados permiten pronosticar el comportamiento de la MEM ocasionado por el consumo de PU si no se establecen medidas preventivas por el consumo de estos productos. En este sentido, el problema de salud de la población impacta en el sistema sanitario porque eleva los costos para atender a una población enferma y por tanto desestabiliza financieramente a las instituciones encargadas de la salud. En el 2017, Torres y Rojas (2018) estimaron que los costos asociados por enfermedades con exceso de peso ascendieron a 150 millones de pesos y tan solo para tratar la diabetes el gasto representó entre 70 y 90% del gasto total programable en salud.

Dada las implicaciones que tienen estos resultados, sería recomendable que para reducir el consumo de PU se debe trabajar en una estrategia conjunta que involucre a instituciones de gobierno, industria y sociedad para revertir los daños ocasionados por su consumo. Dicha estrategia debe integrar líneas de acción para reducir el consumo mediante sanciones e impuestos a PU, promoción de alimentos saludables, entre otros. Además, sería conveniente revisar periódicamente a la población, principalmente menor a 18 años, para prevenir problemas de obesidad y diabetes. Royo-Bordonada *et al.* (2019) proponen cinco intervenciones para prevenir la obesidad y las principales enfermedades no transmisibles como: a) regular la publicidad de los PU; b) promover el consumo de alimentos saludables; c) aplicar un impuesto de al menos del 20% a bebidas azucaradas y cobrar menos impuestos a los alimentos saludables; d) regular el etiquetado; y e) revisar acuerdos de reformulación con la industria alimentaria.

En México se han hecho esfuerzos por reducir y evitar el consumo de PU mediante el etiquetado nutrimental frontal señalado por la NOM-051-SCFI/SSAI-2010 de la Secretaría de Economía (SE, 2020) y se han aplicado impuestos sobre las bebidas azucaradas (Colchero *et al.*, 2017), si bien se ha avanzado, aún falta por generar estrategias que impulsen el consumo de alimentos saludables, nutritivos y que sean asequibles a la población en general para que el beneficio a la salud se vea reflejado en el largo plazo.

## CONCLUSIONES

El consumo de productos ultraprocesados muestra una clara tendencia al alza y si el consumo per cápita de estos productos no se interviene (reduce), el impacto en mortandad por enfermedades modernas se incrementará para el 2030, pero además crecerá el gasto



en salud pública para atender a una población con diversos problemas de salud. Las implicaciones de este estudio conllevan a resaltar el establecimiento de estrategias de política pública tendiente a reducir el consumo de los productos ultraprocesados, como la imposición de impuestos rigurosos, regulación de etiquetado, publicidad y el fomento al consumo de productos sanos mediante campañas de información o estímulos a su producción para combatir la mortandad por enfermedades modernas relacionadas con el consumo de productos ultraprocesados en beneficio de la sociedad mexicana.

Para futuras investigaciones se requiere tener información actualizada sobre datos de mortandad por enfermedades modernas y de estadísticas del consumo per cápita de productos ultraprocesados y acotarlo por regiones del país, por área urbana y rural y por grupos de edad, así mismo considerar el estilo de vida y la actividad física de la población.

## REFERENCIAS

- Barrera-Cruz A, Rodríguez-González A, Molina-Ayala MA. 2013. Escenario actual de la obesidad en México. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social*. 51(3). 292-299. <https://www.medigraphic.com/pdfs/imss/im-2013/im133k.pdf>
- Basu S, Stuckler D, McKee M, Galea G. 2013. Nutritional determinants of worldwide diabetes: an economic study of food markets and diabetes prevalence in 173 countries. *Public Health Nutrition*. 16(1). 179-186. doi: 10.1017/S1368980012002881
- Brambila PJJ, Romero RLM, Chalita TLE. 2018. Alimentación y mortandad en México; Universidad Autónoma Chapingo: Texcoco, México; pp: 25-30.
- Britton KA, Massaro JM, Murabito J M, Kregger BE, Hoffmann U, Fox, CS. 2013. Body fat distribution, incident cardiovascular disease, cancer, and all-cause mortality. *Journal of the American College of Cardiology* 62(10). 921-925. doi: 10.1016/j.jacc.2013.06.027
- Colchero MA, Rivera-Dommarco J, Popkin BM, Ng SW. 2017. In Mexico, evidence of sustained consumer response two years after implementing a sugar-sweetened beverage tax. *Health Affairs*. 36(3). 564-571. doi: 10.1377/hlthaff.2016.1231
- Consuelo DM, Glaves A. 2020. Relación entre consumo de alimentos procesados, ultraprocesados y riesgo de cáncer: una revisión sistémica. *Revista Chilena de nutrición*. 47(5). 808-821. <https://www.scielo.cl/pdf/rchnut/v47n5/0717-7518-rchnut-47-05-0808.pdf>
- de Deus Mendonça R, Souza Lopes AC, Marçal Pimenta A, Gea A, Martínez-González MA, Bes-Rastrollo M. 2017. Ultra-Processed Food Consumption and the Incidence of Hypertension in a Mediterranean Cohort: The Seguimiento Universidad de Navarra Project. *American Journal of Hypertension*. 30(4). 358-366. <https://doi.org/10.1093/ajh/hpw137>
- Procuraduría Federal del Consumidor (PROFECO). 2022. El poder del consumidor. <https://elpoderdelconsumidor.org/productos-procesados/>
- Gandolfo G. 2010. *Economic dynamics*, 4th ed.; Springer: New York, USA; pp: 185-205.
- Gómez MC. 2021. Cada mexicano consume 214 kilos de alimentos ultraprocesados al año. *La jornada*. <https://www.jornada.com.mx/2021/06/17/politica/013n1pol#.YMwA4w8mRwQ>.
- Gómez DY, Velázquez RE. 2019. Salud y cultura alimentaria en México. *Revista Digital Universitaria*. 20(1). 1-11. doi: <http://doi.org/10.22201/codeic.16076079e.2019.v20n1.a6>
- Instituto Nacional de Salud Pública (INSP). 2020. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT), 2018-2019. <https://www.insp.mx/produccion-editorial/novedades-editoriales/ensanut-2018-nacionales>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). 2016. Anuario estadístico y geográfico de los Estados Unidos Mexicanos. <http://www.inegi.org.mx/>
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI). 2020. Características de las defunciones registradas en México durante 2019. Comunicado de Prensa núm. 480/20. <https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2020/EstSociodemo/DefuncionesRegistradas2019.pdf>
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI). 2021. Encuesta Nacional de Ingreso y Gastos en los Hogares. [https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/enigh/nc/2018/doc/enigh2018\\_ns\\_presentacion\\_resultados.pdf](https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/enigh/nc/2018/doc/enigh2018_ns_presentacion_resultados.pdf)

- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI). 2022. Características de las defunciones registradas en México durante 2019. Comunicado de Prensa núm. 600/22. [https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2022/EDR/EDR2021\\_10.pdf](https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2022/EDR/EDR2021_10.pdf)
- Kim H, Hu EA, Rebholz CM. 2019. Ultra-processed food intake and mortality in the USA: results from the Third National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES III, 1988-1994). *Health and Nutrition Examination Survey*. 22(10). 1777-1785. doi: 10.1017/S1368980018003890
- López-Torres LP, López-Alcaraz F. 2022. Los productos ultra-procesados: implicaciones sobre su consumo, avances y retos en América Latina para la salud pública en adultos. *Revista chilena de nutrición*. 49(5). 637-643. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182022000600637>
- Marrón-Ponce JA, Flores M, Cediél G, Monteiro CA. 2019. Associations between Consumption of Ultra-Processed Foods and Intake of Nutrients Related to Chronic Non-Communicable Diseases in Mexico. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*. 119(11). 1852-1865. <https://doi.org/10.1016/j.jand.2019.04.020>
- Matos RA, Adams M, Sabaté J. 2021. Review: The Consumption of Ultra-Processed Foods and Non-communicable Diseases in Latin America. *Frontiers in nutrition*. 8. 1-10. <https://doi.org/10.3389/fnut.2021.622714>
- Monteiro C. 2010. The big issue is ultra-processing. *World Nutrition*. 1(6). 237 -269. <https://worldnutrition-journal.org/index.php/wn/article/view/535/479>
- Monteiro C, Cannon G. 2012. El gran tema en nutrición y salud pública es el ultra-procesamiento de alimentos; Ministerio de Salud: Lima, Perú; pp: 1-19.
- Moreno-Altamirano L, García-García JJ, Soto-Estrada G, Capraro S, Limón-Cruz D. 2014. Epidemiología y determinantes sociales asociados a la obesidad y diabetes tipo 2 en México. *Revista Médica del Hospital General de México*, 77(3). 114-123. doi: 10.1016/j.hgmx.2014.07.002
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). 2021. Datos sobre alimentación y agricultura. <http://faostat3.fao.org/download/Q/QL/s>.
- Organización Mundial de la Salud (OMS). 2016. Base de datos de mortandad. <http://apps.who.int/health-info/statistics/mortality/whodpms/>.
- Organización Panamericana de la Salud (OPS). 2015. Alimentos y bebidas ultraprocesadas en América Latina: tendencias, efecto sobre la obesidad e implicaciones para la política pública. [https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/7698/9789275318645\\_esp.pdf](https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/7698/9789275318645_esp.pdf).
- Organización Panamericana de la Salud (OPS). 2019. Ultra-processed food and drink products in Latin America: Sales, sources, nutrient profiles, and policy implications. Washington, D.C. <https://iris.paho.org/handle/10665.2/51094>.
- Organización Panamericana de la Salud (OPS). 2021. Consumo de productos alimentarios ultraprocesados y procesados con exceso de nutrientes asociados a las enfermedades crónicas no transmisibles y a la alimentación insalubre en las Américas. [https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/55547/OPSN-MHRF210036\\_spa.pdf?sequence=6&isAllowed=y](https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/55547/OPSN-MHRF210036_spa.pdf?sequence=6&isAllowed=y)
- Popkin, B. 2020. El impacto de los alimentos ultraprocesados en la salud 2030. Alimentación, agricultura y desarrollo rural en América Latina y el Caribe; FAO: Santiago de Chile, Chile; pp: 1-26.
- Rico-Campà A, Martínez-González MA, Alvarez-Alvarez I, Deus Mendonça R, de la Fuente-Arrillaga C, Gómez-Donoso C, Bes-Rastrollo M. 2019. Association between consumption of ultra-processed foods and all cause mortality: SUN prospective cohort study. *BMJ*. 365. <https://doi.org/10.1136/bmj.l1949>
- Royo-Bordonada MA, Rodríguez-Artalejo F, Bes-Rastrollo M, Fernández-Escobar C, González CA, Rivas F, Martínez-González MA, Quiles J, Bueno-Cavanillas A, Navarrete-Muñoz EM, Navarro C, López-García E, Romaguera D, Suárez-Varela MM, Vioque J. 2019. Food policies to prevent obesity and the main non-transmissible diseases in Spain: where there's a will there's a way. *Gaceta Sanitaria*. 33(6). 584-592. <https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2019.05.009>
- Sandoval-Insausti H, Jiménez-Onsurbe M, Donat-Vargas C, Rey-García J, Banegas JR, Rodríguez-Artalejo F, Guallar-Castillón P. 2020. Ultra-processed food consumption is associated with abdominal obesity: a prospective cohort study in older adults. *Nutrients*. 12(8). -1-10. doi: 10.3390/nu12082368
- Secretaría de Economía (SE). 2020. Modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-051-SCFI/SSA1-2010, Especificaciones generales de etiquetado para alimentos y bebidas no alcohólicas preenvasados- Información comercial y sanitaria, publicada el 5 de abril de 2010. [https://www.dof.gob.mx/2020/SEECO/NOM\\_051.pdf](https://www.dof.gob.mx/2020/SEECO/NOM_051.pdf)
- Secretaría de Salud (SS). 2016. Salud en números. <http://www.dgis.salud.gob.mx/contenidos/basesdedatos/>

BD\_Cubos.html.

Secretaría de Salud (SS). 2020. Fortalecimiento de la salud con comida, ejercicio y buen humor: la dieta de la milpa. Modelo de alimentación mesoamericana saludable y culturalmente pertinente. [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/757605/Modelo\\_de\\_Fort\\_de\\_la\\_Salud\\_con\\_comida\\_ejercicio\\_y\\_Buen\\_Humor\\_2022.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/757605/Modelo_de_Fort_de_la_Salud_con_comida_ejercicio_y_Buen_Humor_2022.pdf)

Torres F, Rojas A. 2018. Obesidad y salud pública en México: transformación del patrón hegemónico de oferta – demanda de alimentos. *Revista Problemas del Desarrollo*. 49(193). 145-169. <https://doi.org/10.22201/iiec.20078951e.2018.193.63185>