



Instituto de Estudios Superiores de Chiapas  
Dirección de Posgrado  
Coordinación Académica de Doctorado  
Doctorado en Salud Pública y Gestión Sanitaria.

---

**Políticas Públicas Y Enfermedades No Transmisibles.**

**Análisis De Su Aplicación E Impacto En México**

**Juan Manuel Muñoz Cano**

**Doctorado en Salud Pública y Gestión Sanitaria**

**Asignatura: Investigación operativa**

**Docente del curso: Dra. Ivette Reyes Guillén**

[ivettrq017@gmail.com](mailto:ivettrq017@gmail.com)

**6 de abril de 2021**

## Introducción

Este proyecto está estructurado para indagar si los avances en torno a la fisiopatología y expresión genética, que depende del ambiente acerca de las enfermedades no transmisibles (ENT), es suficiente para construir estrategias e intervenciones de procesos para disminuir la aparición de casos nuevos y la disminución de la gravedad de los existentes. Así, el marco teórico y conceptual se presenta el problema de salud constituido por las ENT y se revisan los objetivos y las estrategias contenidas en el Programa Sectorial de Salud (PROSESA) 2013-2018 (Salud, 2013) que deberían orientarse a minimizar la causa raíz de estos problemas.

Una causa raíz o causa origen es aquella que si es eliminada se podría prevenir o disminuir la probabilidad de recurrencia de un evento adverso (Ruiz et al, 2005, p. 32). La causa raíz de las ENT es el incremento del consumo de fructosa en bebidas y alimentos de la industria. Es cierto que puede haber otras causas ya que se trata de problemas multifactoriales. Así, se menciona el incremento de la edad esperada de vida, la inactividad física, o la carga genética. Sin embargo, no son suficientes para explicar el rápido incremento de la prevalencia en los últimos 30 años. La evidencia científica señala que el aumento en el consumo de fructosa es la causa primordial de la modificación del perfil epidemiológico. Por ello las acciones deben centrarse en modificar a la baja al consumo de azúcar añadido a bebidas y alimentos.

El objetivo de esta investigación es analizar la aplicación e impacto en México de los objetivos explícitos en el Plan Nacional de Salud (PNS) 2013-2018. Este es un estudio de caso explicativo (Muñoz, 2011, pp. 109-110), cuantitativo, desde la hermenéutica

(Monje, 2011, p. 11). La prevalencia se revisará en documentos del sector, tales como informes y análisis epidemiológicos. Los costos de la población en su conjunto para el periodo de tiempo a estudiar, 2012-2018, se calcularán a partir de lo que se gasta en un paciente. Incluye pagos profesionales, medicamentos, uso de tecnologías como salas de diálisis. Se diseñará un modelo integral de atención con base en indicadores como tratamientos eficaces, disminución de hemoglobina glicosilada, disminución de la tensión arterial. Por último, se compararán costos entre lo que sucede sin atender la causa raíz y el modelo de atención integral.

## Marco Teórico Y Conceptual

En este país la salud ha de plantearse en condiciones de una crisis de pobreza y pobreza extrema que se agrava por la pandemia de Covid-19. En 2018 La proporción de población en pobreza fue 41.9% y de pobreza extrema 7.4% (CONEVAL, 2020). También se enfrenta una pandemia de enfermedades no transmisibles (ENT) que depende de situaciones construidas para favorecer a la industria de bebidas y alimentos cuyas consecuencias son devastadoras. Por otra parte, las ENT favorecen el desarrollo de cuadros graves y letales de Covid-19, por lo que se considera una sindemia (Stepke, 2020). La palabra significa problemas de salud sinérgicos que afectan a una población en sus contextos sociales y económicos. Es una construcción que sirve como referente para prevenir y manejar las comorbilidades de esos problemas asociados.

Para el caso de la pandemia de Covid-19, esta se convierte en una sindemia pues se presenta en poblaciones con altas tasas mundiales de obesidad, diabetes y otras enfermedades crónicas, en las cuales hay grupos que son más lábiles que otros: indígenas, negros, personas en condiciones de pobreza (Horton, 2020). Estos problemas de salud pública se comparten con países desarrollados pues son síntomas graves del Antropoceno (Willet et al, 2019) así como de las políticas neoliberales, patriarcales y colonialistas (Dos Santos, 2020). La pobreza y las ENT se han instalado durante decenios a causa de intereses económicos que modulan las acciones políticas y propician el calentamiento global. Por eso mismo:

Las posibilidades de alcanzar los objetivos de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas (ADS 2030) dependen de la capacidad del Estado para aprovechar los avances logrados en la atención

de la salud, pero fundamentalmente de las decisiones político-institucionales para construir y financiar un nuevo sistema nacional público de salud que corrija las anomalías e insuficiencias actuales (Cordera y Provencio, 2017).

Las modificaciones en los estilos de vida favorecidos por la Modernidad han introducido disturbios tanto en lo relativo a la ingestión de alimentos y bebidas como en otras actividades y costumbres (Castañeda, 2017). Esos cambios siguen una lógica de consumo y propician el enriquecimiento de los grandes productores y no consideran el contexto biológico de la especie humana por lo que se generan anomalías en los procesos metabólicos que se traducen en forma de diversas enfermedades (Willet et al, 2019); por otra parte, esa producción de productos cárnicos y lácteos contribuye a la liberación de gases de efecto invernadero como el metano por la ganadería (Beltrán, 2016) además de deforestar y provocar la pérdida de biodiversidad para producir los granos que necesita la industria ganadera.

La historia natural de las ENT es un deterioro sistémico y progresivo que requiere del uso de medicamentos y tecnología durante la larga evolución en los afectados. Por ejemplo, en México se perdieron 117,117 años de vida saludable a causa de enfermedad renal crónica en 1990. La carga aumentó a 477,117 años (400%) en 2010 (Lozano et al, 2013); sin embargo, la población no tuvo ese incremento porcentual ni aumentó significativamente la esperanza de vida como para justificar la diferencia numérica.

### **Principales Factores De Riesgo Para ENT**

Los factores no modificables son la edad, el sexo, historia familiar de trastornos metabólicos. A pesar de ello estos factores no son determinantes pues en el caso de trastornos con mayor carga genética como hipercolesterolemia familiar es posible evitar el

desarrollo de consecuencias de este fenotipo tales como la aterosclerosis y su consecuencia, la muerte por isquemia cardíaca (RGFHC, 2020).

Los factores modificables dependen de influencias sociales y culturales. Aunque se afirma que las ENT, de manera especial diabetes mellitus de tipo 2 (DM2), tienen una causa multifactorial, la evidencia sostiene que la pérdida modesta de peso a consecuencia de modificaciones en el estilo de vida y en la reducción de la energía ingerida evita o demora la presentación de la enfermedad (ADA, 2019). Los cambios recientes en la alimentación son el resultado de una fuerza social muy poderosa: la explotación de la naturaleza sin que se consideren límites a la destrucción de la naturaleza (Dos Santos, 2020), responsable de lo que se designa como "discordancia evolutiva" (Arroyo, 2008). La domesticación de especies vegetales y animales ha sido uno de los eventos más trascendentes en la historia reciente de la humanidad, no solo en términos de nutrición y salud, sino en los más amplios de expansión y dominio de unos grupos humanos sobre otros, consecuencia del neoliberalismo y sus políticas de cambios en el entorno para favorecer los intereses de la industria.

El consumo creciente de azúcar refinado en el mundo, especialmente en países como Estados Unidos y Reino Unido, es una de las características de la modernización de las dietas humanas. A este consumo se ha agregado en años recientes el de fructosa, como jarabe de alta fructosa, por lo que se ha incrementado el efecto deletéreo de este monosacárido una vez fuera de su contexto (frutas) y en el proceso de aumentar la afición de la gente por bebidas y alimentos de la industria (Castañeda, 2017), que se introdujeron libremente en México en el contexto del Tratado de América del Norte a partir de 1994 (Clark et al, 2012). Esto se expresa como enfermedades metabólicas desde la niñez como la enfermedad por hígado graso no alcohólico (Mosca, 2016), entre otras que al proyectarse a futuro hacen prever una sociedad con mayor carga de enfermedad y deterioro graves.

Esto se sustenta porque en Estados Unidos una de cada tres personas mayores de 20 años tiene cifras de glucemia compatibles con prediabetes (ADA, 2016). Estos datos contradicen el discurso de los científicos que publican a pesar de tener conflictos de interés por recibir financiamiento de la industria (Mozafarian, 2017 a).

La fructosa produce hipertrigliceridemia y disminuye la sensibilidad a la insulina (Evans et al, 2017; Gaby, 2005; Elliot et al, 2002; Daly et al, 1997). La adición de fructosa o sacarosa a la dieta, pero no de glucosa, se asocia a lipogénesis hepática *de novo* (Geidl-Flueck et al, 2021). La fructosa puede causar lipogénesis *de novo* con incremento de los niveles basales de apoB48 (Kohen et al, 2003). La ingestión de fructosa se asocia a obesidad, envejecimiento prematuro, resistencia a la insulina y DM2, hígado graso no alcohólico (NAFLD), hiperuricemia, diarrea crónica, síndrome de intestino irritable, urticaria (Bray y Popkin, 2013; Moreira, 2013; Richelsen, 2013; Stanhope et al, 2013; Bray et al, 2013; Laville et al, 2009; Douart y Ferrari, 2008; Segal et al, 2007; Gaby et al, 2005; Havel, 2005), DM2 (McDonald, 2016), cáncer de mama (Douart y Ferrari, 2008), y trastornos cognitivos, así como demencia (Moreira, 2013).

La asociación entre el ácido úrico, la gota y la diabetes es de mediados del siglo pasado (Andreu y Ríos, 1953)- Posteriormente se descubrieron los procesos de cómo la fructosa produce deprivación de ATP ya que la fosfofructocinasa no tiene sistema de retroalimentación negativa (Johnson, 2007), lo que aumenta el nivel de este metabolito (Segal et al, 2007). Estudios más recientes mostraron que la fructosa disminuye la señalización de la insulina al unirse a su receptor hepático por lo que disminuye la supresión de la producción de glucosa mediada por insulina (Wei et al, 2007). También se describió en detalle el modelo de dos hits para enfermedad grasa hepática no alcohólica (NAFLD, por sus siglas en inglés), lo cual explica su papel en la patogenia del síndrome metabólico (Johnson et al, 2007; Lim et al, 2010; Samuel, 2011). Además, la fructosa produce cambios

en la expresión de los genes implicados en la permeabilidad intestinal (Xiao et al, 2017), así como pérdida de bacterias clave para el óptimo funcionamiento del microbiota intestinal (Astbury et al, 2018).

### **Políticas Públicas Contra Las ENT**

Las políticas públicas forman parte de una serie de “soluciones específicas, concretas y determinadas, destinadas al manejo de ciertos asuntos públicos que se catalogan como situaciones socialmente problemáticas” (Salazar, 2012, p. 47). Para que una política pública sea pertinente debe aplicarse en un problema social reconocido por quienes resultan afectados o que se encuentran en el trance de padecer las consecuencias de las causas del problema. Las políticas, no son una construcción social, si son planeadas desde el poder político y no desde la participación ciudadana. Al no haber apropiación social muchas políticas públicas sólo son posturas y no posicionamientos. Ya que el Estado tiene la responsabilidad de conciliar intereses entre los ciudadanos, la industria, otros intereses económicos y sociales, llevar a cabo la aplicación de las políticas públicas dependerá de la ideología o lineamientos que determinen la acción de los integrantes del poder político.

En el caso de que la voluntad política sea afrontar los problemas sociales en los planes debe contarse con una serie de datos que sustentan la categoría de problema social, como el análisis de factibilidad. Es importante cuantificar los costos sociales. Para ello debe responderse a cuánto ha costado el problema y cuánto seguirá costando en el entendido que se continúe sin afrontar correctamente. El fracaso de los planes no depende de la falta de presupuesto sino de una planeación deficiente y falta de evaluación *ex ante* (Franco, 2013). Por lo tanto, es factible que las políticas sólo se expresen como acciones simbólicas (Salazar, 2012, p. 49) en forma de planes sectoriales pues no inciden en las causas raíz,

como es el aumento en el consumo de fructosa en bebidas y alimentos de la industria (Figura 1). Detrás de esto se encuentra la:

Capacidad de ciertos grupos para evitar la formación y puesta en práctica de políticas públicas favorables al interés general que premien el mérito y doten a los mexicanos de verdaderos derechos universales, y en la debilidad y poca intención de nuestra sociedad para imponer esos cambios (Elizondo, 2011, como se citó en Salazar, 2012).

Las políticas públicas del sector salud se en el Programa Sectorial de Salud (PROSESA 2013-2018), cuyos resultados deben analizarse como diferencias en los indicadores. Los aplicables a las ENT fueron: **Objetivo 1.** Consolidar las acciones de protección, promoción de la salud y prevención de enfermedades. Estrategia 1.1. Promover actitudes y conductas saludables y corresponsables en el ámbito personal, familiar y comunitario. Estrategia 1.2. Instrumentar la Estrategia Nacional para la Prevención y Control del Sobrepeso, la Obesidad y la Diabetes. Estrategia 1.3. Realizar acciones orientadas a reducir la morbilidad y mortalidad por enfermedades transmisibles de importancia epidemiológica o emergente y reemergentes. **Objetivo 2.** Asegurar el acceso efectivo a servicios de salud con calidad. Estrategia 2.7. Instrumentar la Estrategia Nacional para la Prevención y Control del Sobrepeso, la Obesidad y la Diabetes. **Objetivo 3.** Reducir los riesgos que afectan la salud de la población en cualquier actividad de su vida. Estrategia 3.4. Fortalecer el control, vigilancia y fomento sanitarios de productos y servicios de uso y consumo humano. Estrategia 3.7. Instrumentar la Estrategia Nacional para la Prevención y Control del Sobrepeso, la Obesidad y la Diabetes (ENPCSOD) (Salud, 2013).

En 2013, ante el ascenso dramático del sobrepeso y la obesidad y sus enfermedades asociadas, como la diabetes y los padecimientos cardiovasculares, el gobierno mexicano implantó la Estrategia Nacional para la prevención y el Control del

Sobrepeso, la Obesidad y la Diabetes (ENPCSOD) correspondiente al objetivo 3, estrategia 3.7 (Gómez y Frenk, 2019, p. 209). Ante la inoperancia de la ENPCSOD, y de las políticas en general, en 2016 se estableció una alerta epidemiológica a causa de obesidad y diabetes (Salud, 2016).

Aun cuando no se señala que no se diseñó en el sexenio, se continuaron empleando las indicaciones del plato del bien comer, a pesar de sus fallas conceptuales (Muñoz, 2013). Para los fines de la evolución humana son equivalentes los cereales y las diferentes leguminosas, pero no las preparaciones (Mozzafarian, 2017 b). La idea acerca de la equivalencia de alimentos quedó en entredicho una vez que se aplicó el nuevo etiquetado, obstaculizado en ese sexenio, pues las tortillas de harina tienen dos marcas y las de maíz ninguna. A partir de PROSESA 2013-2018 se presentaron en 2014 una serie de acciones denominadas logros 2014 (Salud, s.f.).

El más importante de estos, corresponde al objetivo 1, Consolidar las acciones de protección, promoción de la salud y prevención de enfermedades, fue la campaña del IMSS “Chécate, mídete, muévete” para promover cambios de hábitos de la población para prevenir el sobrepeso, la obesidad y la diabetes. A esta promocional y la campaña que estaba detrás le atribuyeron una disminución significativa de la prevalencia de DM2 para 2014, pero sin datos que sustentaran esta afirmación. Un análisis de los mensajes concluyó que “la comunicación de la salud de esta campaña se propone a partir de relatos redundantes e idealizados cuya falta de apertura y pluralidad puede poner en riesgo los objetivos de la estrategia nacional” (Sánchez et al, 2016). La afirmación de la Secretaría contrastó con los datos de la Encuesta Nacional de Nutrición y Salud (ENSANUD) de 2016. Se encontró que sólo 11% de las personas respondieron conocer la campaña, sobre todo derechohabientes del Instituto y personas con sobrepeso. De este grupo, 31% tuvo buena

comprensión, 57% comprensión regular y 1% dijo no haberla entendido (Salazar et al, 2018).

Otros logros fueron la Semana Nacional de Vacunación, que ha funcionado durante muchos años con anterioridad al Plan 2013-2018, y las acciones de la COFEPRIS en referencia al objetivo 3, Reducir los riesgos que afectan la salud de la población en cualquier actividad de su vida (Salud, s.f.). Sin embargo, al revisar la estrategia 3.4, Fortalecer el control, vigilancia y fomento sanitarios de productos y servicios de uso y consumo humano, los productos de consumo humano también son bebidas y alimentos de la industria, y estos no se tocaron en ese sexenio, más, el presidente hizo pública su afición por la Coca Cola (Rodríguez, 2016).

**Figura 1**

*Acciones de la industria para promover productos con fructosa añadida*



*Nota:* Las flechas rojas son acciones propiciadas por la industria. La línea terminada en barra indica obstáculo. La línea punteada son los resultados de las acciones en la población. Las puntas de flecha naranja son las consecuencias.

## Planteamiento del problema

Cualquier sistema de salud debe estar orientado hacia la calidad desde la definición de Aguirre (Salud, 2012, p. 63). En México hay grandes problemas de salud de difícil control, entre los que destacan enfermedades originadas por la dieta moderna: diabetes, hipertensión e hipercolesterolemia, como ejemplo de las asociadas a la dieta moderna. han jugado un papel fundamental en el impulso de los millones de muertes causadas por Covid-19. Esas condiciones, impulsadas por dietas poco saludables y niveles inadecuados de ejercicio, “continuarán moldeando la salud en todos los países después de que la pandemia disminuya” (Horton, 2020). A esto hay que adicionarle los problemas de la transculturización que hace que los adultos mayores se vean reclusos en asilos, con atención deficiente, y la persistencia de muertes maternas e infantiles (Salud, 2012, p. 27) derivadas de la falta de cobertura. Por ello parece no ser suficiente que, en los Planes Nacionales, específicamente en el 2013-2018, se mencionara como prioritario el mejoramiento de las condiciones de salud de la población con base en indicadores.

Por ello la pregunta de investigación es: ¿cuáles son los factores que determinaron que las enfermedades no transmisibles no modificaran su prevalencia y progresión a pesar de los objetivos explícitos en el Plan Nacional de Salud? Ya que el investigador debería responderse teóricamente su pregunta en forma anticipada (Ramírez, 2012, p. 100), se proponen como respuestas las hipótesis: 1) El desmantelamiento del sistema de salud produce que el sistema pierda el atributo de pertinencia (Tabla 1). 2) Los procesos de educación y formación en medicina distan de ser los necesarios para analizar la realidad con el fin de afrontarla y resolver los problemas de salud. 3) Son necesarios modelos para afrontar problemas de salud como el de las ENT.

**Tabla 1***Comparación de alcance en salud*

<b>Personal médico</b>	<b>Unidades</b>	<b>OCDE</b>	<b>México</b>
Médicos	Por 1000 habitantes	3.3	2.2
Médicos generales	Porcentaje	29	35
Médicos especialistas	Porcentaje	62	65
Médicos graduados	Por cada 100 mil habitantes	11.5	9.9
Enfermeras practicantes	Por cada 1000 habitantes	9.1	2.6
Enfermeras sobre número de médicos	-	2.8	1.2
Enfermeras graduadas	Por cada 100 mil habitantes	47	11
Consultas médicas por persona	Consultas anuales por habitante	6.6	2.8
Consultas estimadas por doctor	Consultas anuales	2,227	1,294
Unidades de resonancia magnética	Por cada millón de personas	14.1	2.1
Escáneres de tomografía computarizada	Por cada millón de personas	24.4	5.3
Camas de hospital	Por cada mil personas	4.	1.6
Altas hospitalarias	Por cada mil personas	155	48
Altas por enfermedades circulatorias	Por cada mil personas	19.3	2.4
Altas hospitalarias por cáncer	Por cada mil personas	13.3	3.0
Revascularización coronaria	Por cada 100 mil personas	219	6
Cirugía de reemplazo de cadera	Por cada 100 mil personas	161	8
Cirugía de reemplazo de rodilla	Por cada 100 mil personas	121	3
Tasas de cesárea	Por cada cien nacidos	27.6	45.2

Fuente: Cordera y Provencio. (2017). (2017). *Perspectivas del desarrollo a 2030*.

## Justificación

### Magnitud

Las ENT asociadas a la alimentación tuvieron un aumento en su prevalencia en los últimos decenios. Éstas son diabetes mellitus de tipo 2 (DM2), hipertensión arterial sistémica, aterosclerosis, enfermedad renal crónica, cirrosis hepática no alcohólica, enfermedad cerebral vascular, enfermedad isquémica del corazón, entre las de mayor prevalencia. Para DM2, los datos de la Encuesta Nacional de Nutrición y Salud de 2012 mostraron que 9.2% de la población tenía esta enfermedad, correspondiente a 6.4 millones de personas mayores de 20 años. En 2018, los datos de la encuesta mostraron incremento a 10.3% equivalentes a 8.6 millones de personas, 2.4 millones más que en 2012 (INSP, 2018). En 2012 hubo 84,902 fallecimientos por DM2 lo que llevó a la Secretaría de Salud a la emisión de una alerta epidemiológica en 2016 (Salud, 2016). En México también aumentó en 206% entre 2007 y 2017 la mortalidad prematura a causa de las ENT (IHME, 2018).

### Trascendencia

Una de las consecuencias de mayor impacto económico en la enfermedad renal crónica que afecta sobre todo a pacientes con DM2 e HAS (Rodríguez, 2010). Se estima una incidencia de pacientes con enfermedad renal crónica (ERC) de 377 casos por millón de habitantes y la prevalencia de 1,142; cuenta con alrededor de 52.000 pacientes en terapias sustitutivas, de los cuales el 80% de los pacientes son atendidos en el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS). El costo aplicable a 2020 fue de \$131.00 por sesión de diálisis, y \$4,857.00 por sesión de hemodiálisis. Por ello la inversión estimada anual por paciente con ERC es de \$75,827.00 (Instituto Mexicano del Seguro Social, 2019).

En México la pandemia de ENT afecta también a los profesionales de la salud. Al inicio de la diseminación del Covid-19 en México se tuvo que dar licencia a una importante cantidad de personal de salud a causa de edad mayor de 65 años, pero también por la prevalencia de ENT entre ellos. Así, el Instituto de Servicios y Seguridad Social para los Trabajadores del Estado (ISSSTE) y el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) perdieron de un tercio a la mitad de sus empleados sanitarios (Gobierno de México, 2020) (Instituto Mexicano del Seguro Social, 2020).

### **Vulnerabilidad**

La evidencia muestra que los patrones de consumo con base en alimentos poco, o escasamente procesados, como las de tipo vegetariano se asocian a mejor control metabólico (Quiles, 2013), y liberan de la necesidad del conteo de las calorías (ADA, 2016). En este contexto, las dietas étnicas tradicionales que se asocian a un menor riesgo de desarrollar DM2 son aquellas que tienen una alta proporción de vegetales frescos como la mediterránea (Buckland, 2008; Sofi, 2008) y la japonesa de la isla de Okinawa. Respecto a Tabasco, algunos estudios muestran diferencias importantes en indicadores de química clínica entre quienes consumen dietas modernas o dietas de tipo tradicional (Muñoz, 2013; 2014; 2016).

### **Factibilidad**

El manejo no farmacológico, que incluye mayor consumo de alimentos de tipo tradicional pues tienen menor índice glucémico y mayor aporte de fibra, complementado con actividad física para mejorar la sensibilidad a la insulina, son consideradas en las Guías Clínicas como la piedra angular del manejo de los pacientes con ENT. Estos elementos del estilo de vida mejoran los valores de tensión arterial y disminuyen el riesgo cardiovascular.

Por ello, en el manejo de los pacientes en primer lugar se deben establecer medidas para el cambio del estilo de vida pues retrasa la aparición de DM2 en 58% de los pacientes con prediabetes para los siguientes 3 años de vida de ellos (ADA, 2019, p. S30). Esto no se realiza de manera rutinaria en los procesos de atención médica centrados en la prescripción de medicamentos (López-Simarro, 2018) (Vernet, 2016).

### **Viabilidad**

El control de las ENT involucra la intervención educativa para la modificación paulatina de los hábitos de alimentación, que comprende los valores, tradiciones y costumbres de la población en torno a los alimentos. En México se estima que “de un 48 a 69 % de los pacientes que presenta un deficiente control metabólico, éste se atribuye a un modelo biomédico poco exitoso” por lo que el control metabólico no responde solamente a los fármacos. En este sentido se “deben realizar intervenciones integrales y multidisciplinarias en aspectos de educación, nutrición, actividad física y, en caso necesario, tratamiento farmacológico” (García et al, 2004).

## **Objetivos**

### **Objetivo general**

Analizar la aplicación e impacto en México de los objetivos explícitos en el Plan Nacional de Salud (PNS) 2013-2018.

### **Objetivos particulares**

- Determinar los factores políticos que disminuyeron la efectividad de las estrategias del PNS 2013-2018.
- Determinar las influencias económicas que obstaculizaron la transición a un ambiente donde se promoviera el estilo de vida saludable
- Determinar los factores sociales, como culturales y educativos, que interfieren con la aplicación de políticas públicas contra las ENT explícitas en el PNS 2013-2018.
- Determinar costos resultado de la falla en prevención de las ENT.

## Material y métodos

Este es un estudio de caso explicativo (Muñoz, 2011, pp. 109-110), cuantitativo, desde la hermenéutica (Monje, 2011, p. 11). Éste es el análisis de la realidad social del efecto de las políticas públicas del gobierno de México sobre las enfermedades no transmisibles de 2012 a 2018. Para la consistencia interna se detalla la metodología, los procedimientos y las técnicas utilizadas (Ramírez et al, 2012, p. 99).

El diseño se basa en el objeto de estudio que son las personas con estas enfermedades dado que aumentan tanto en prevalencia como comorbilidades. Se delimitarán las unidades de estudio y las categorías de análisis para hacer pruebas estadísticas cruzadas de las evidencias. Dado que se analizan las causas las categorías de análisis, éstas son las políticas, las económicas, y las relativas a la cultura y los procesos educativos y la pobreza, donde las variables dependientes son la salud de la población medida por su estilo de vida y la prevalencia de los casos individuales de las ENT lo que se describe en el diagrama de variables *ex ante* (Figura 2) (Rivas, 2015).

Para analizar y revisar las causas de la persistencia de las ENT se realizará una investigación documental (no una revisión bibliográfica) con base en informes, reportes de las instituciones encargadas de coleccionar y publicar datos epidemiológicos (Ramírez et al, 2012, p. 100). Esto tiene la finalidad de reconstruir la dinámica de la situación que dio origen al problema de las ENT (Bonilla, 2000, pp. 118-119).

Para evaluar los costos se tomará el caso de la DM2. 1) Se conoce el estimado de personas con DM2 a nivel nacional. 2) Se calcula el promedio de los costos de atención vinculada a DM2. Esto incluye pago a médicos, medicamentos, uso de camas de hospital, uso de salas con equipo especializado. 3) El costo promedio se multiplica por el número de pacientes. 4) Se calcula la variación histórica del problema, esto relaciona el valor presente

del problema respecto al valor del año anterior o diez años antes (Franco, 2013, p. 142; Rodríguez, 2010) (Tabla 2).

El modelo de intervención incluye uno o varios de los siguientes para cada individuo:

1) Reducción de la glucosa en ayunas. 2) Disminución del porcentaje de hemoglobina glicosilada. 3) reducción de los triglicéridos. 4) Disminución de la tensión arterial. Los indicadores de la efectividad del modelo se evaluarán con lo siguiente: 1) Tasa de pacientes que inician tratamiento. 2) Tasa de retraso en el tratamiento. 3) Tasa de pacientes que se mantiene en el tratamiento. 4) Tratamientos eficaces por la reducción de los parámetros de DM2 (Babab et al, 2002, p. 271).

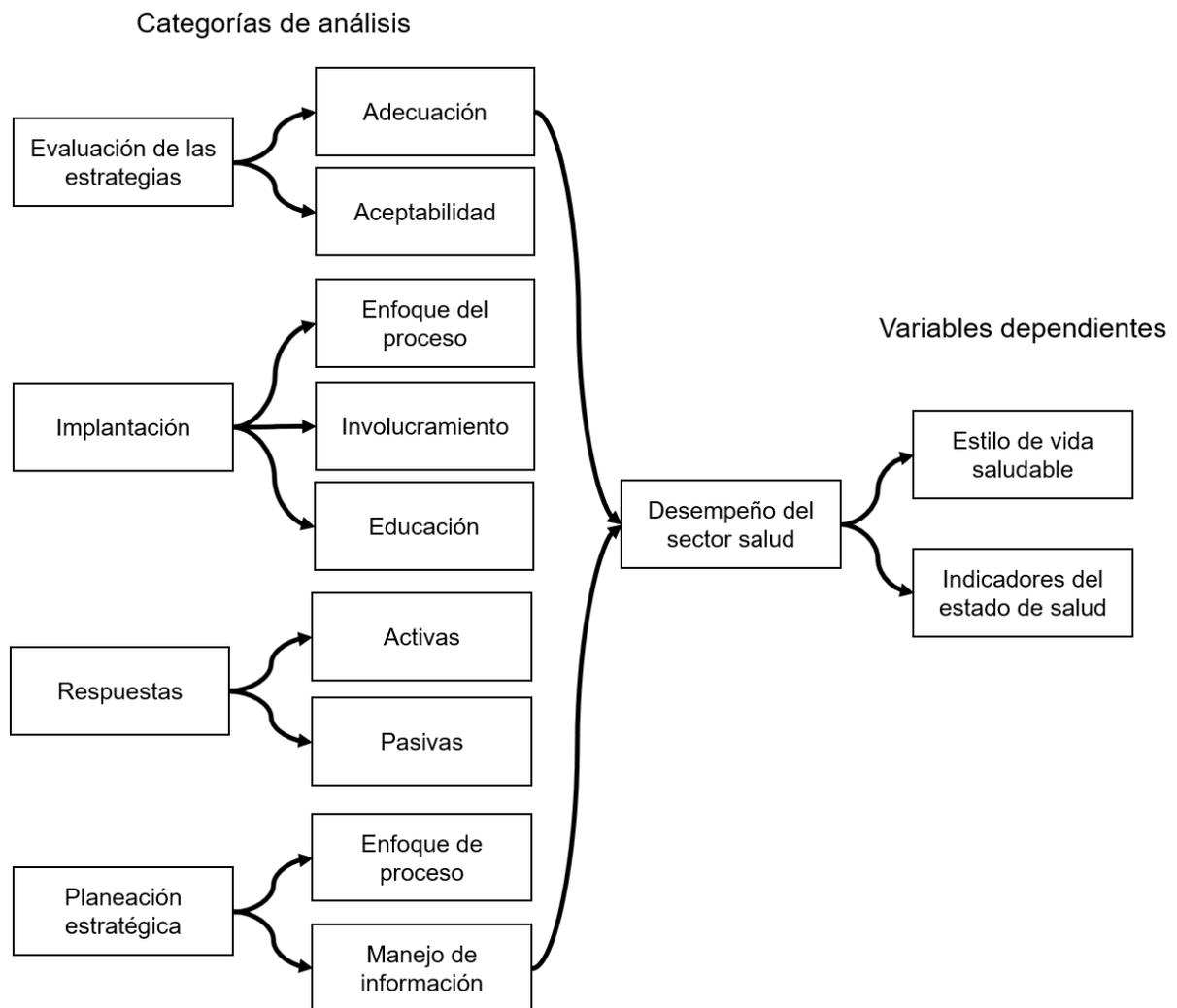
### **Consideraciones éticas**

El estudio se apegó a lo dispuesto en el Reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación para la salud, Artículo No. 17, Párrafo I y Artículo 23 del Capítulo I de los aspectos éticos de la Investigación. Cumple con lo contenido en la Declaración de Helsinki.

**Tabla 2***Costos de la diabetes mellitus de tipo 2 en México*

	<b>Costos</b>	<b>Medicamentos</b>	<b>Atención</b>	<b>Tecnología</b>	<b>Total</b>
	Municipio				
<b>2007</b>	Estado				
	País				
	Municipio				
<b>2017</b>	Estado				
	País				

*Nota.* Ejemplo de matriz de costos. La atención se refiere a médicos, nutriólogos y otros profesionales. Tecnología son pruebas de laboratorio, imagenología, diálisis.

**Figura 2***Diagrama ex ante*

*Nota.* Descripción de las relaciones de las variables con las categorías de análisis.

## Referencias

- American Diabetes Association. (21 de enero de 2016). Novedosa campaña de anuncios de servicio público está dirigida a los 86 millones de adultos estadounidenses con prediabetes. Recuperado de [http://www.diabetes.org/es/sala-de-prensa/comunicados-de-prensa/2016/novedosa-campana-de-anuncios-de-servicio-publico-esta-dirigida-a-los-86-millones-de-adultos-estadounidenses-con-prediabetes.html?loc=news\\_ad-council-esp\\_jan2016](http://www.diabetes.org/es/sala-de-prensa/comunicados-de-prensa/2016/novedosa-campana-de-anuncios-de-servicio-publico-esta-dirigida-a-los-86-millones-de-adultos-estadounidenses-con-prediabetes.html?loc=news_ad-council-esp_jan2016)
- American Diabetes Association. (2019). Standards of Medical Care in Diabetes. *Diabetes Care*, 39(51). doi:<https://doi.org/10.2337/dc10-S011>
- Andreu Urrea J, y Ríos Mozo M. (1953). Metabolismo del ácido úrico y diabetes mellitus. *Revista Clínica Española* 49(3), 160-167. <https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/19541400752>
- Arroyo, P. (2008). La alimentación en la evolución del hombre: su relación con el riesgo de enfermedades crónico-degenerativas. *Boletín Médico del Hospital Infantil de México*, 65(6), 431-440. Recuperado de <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=18607>
- Astbury, S., Song, A., Zhou, M., Nielsen, B., Hoedl, A., Willing, B. P., y Bell, R. C. (2018). High fructose intake during pregnancy in rats influences the maternal microbiome and gut development in the offspring. *Frontiers in Genetics*, 9, 203. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fgene.2018.00203/full>
- Babad, H., Sanderson, C., Naidoo, B., White, I., y Wang, D. (2002). The development of a simulation model of primary prevention strategies for coronary heart disease. *Health Care Management Science*, 5(4), 269-274.

- Beltrán-Santoyo, M. Á., Álvarez-Fuentes, G., Pinos-Rodríguez, J. M., y Contreras-Servín, C. (2016). Emisión de metano en los sistemas de producción de leche bovina en el Valle de San Luis Potosí, México. *Agrociencia*, 50(3), 297-305. Recuperado de <http://www.scielo.org.mx/pdf/agro/v50n3/1405-3195-agro-50-03-297-en.pdf>
- Bonilla, E. y Sehk, P. R. (2000). Manejo de datos cualitativos. En E. B. Rodríguez, *Más allá del dilema de los métodos: la investigación en ciencias sociales* (págs. 243-310). Ciudad de México: Grupo Editorial Norma.
- Buckland, G., y Serra, L. (2008). Eficacia de la dieta mediterránea en la prevención de la obesidad. Una revisión de la bibliografía. *Revista Española de Obesidad*, 6(6), 329-339.
- Bray, G.A., y Popkin, B.M. (2014). Dietary sugar and body weight: Have we reached a crisis in the epidemic of obesity and diabetes? *Diabetes Care*. 37(4), 950-956. <https://doi.org/10.2337/dc13-2085>
- Castañeda Morales, M. (2017). Fructosa: agente causal primordial y blanco accionable en obesidad, síndrome metabólico y diabetes 71(2). *Revista de Sanidad Militar*, 71(2), 93-98. Recuperado de <http://www.medigraphic.com/pdfs/sanmil/sm-2017/sm172c.pdf>
- Clark, S. Hawkes, C., Murphy, S. M., Hansen-Kuhn, K. A., y Wallinga, D.. (2012). Exporting obesity: US farm and trade policy and the transformation of the Mexican consumer food environment. *International Journal of Occupational and Environmental Health*, 18(1), 53-64. Recuperado de <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1179/1077352512Z.0000000007>
- Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social. (2020). *Medición de la pobreza*. Recuperado de

[https://www.coneval.org.mx/Medicion/PublishingImages/Pobreza\\_2018/Serie\\_2008-2018.jpg](https://www.coneval.org.mx/Medicion/PublishingImages/Pobreza_2018/Serie_2008-2018.jpg)

- Cordera, R., y Provencio, E. (2017). *Perspectivas del desarrollo a 2030*. Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México. Recuperado de [http://132.248.170.14/publicaciones/34/Perspectivas\\_2030.pdf](http://132.248.170.14/publicaciones/34/Perspectivas_2030.pdf)
- Dos Santos, B. (2020). *La cruel pedagogía del virus*. Buenos Aires: CLACSO. Obtenido de [http://209.177.156.169/libreria\\_cm/archivos/La-cruel-pedagogia-del-virus.pdf](http://209.177.156.169/libreria_cm/archivos/La-cruel-pedagogia-del-virus.pdf)
- Corzo, J. F. (2013). *Diseño de Políticas Públicas Segunda Edición: Una guía práctica para transformar ideas en proyectos viables*. IEXE editorial.
- Daly, M.E., Vale, C., Walker, M., Alberti, K.G., y Mathers, J.C. (1997). Dietary carbohydrates and insulin sensitivity: a review of the evidence and clinical implications. *American Journal Clinical Nutrition*, 66(5),1072-1085. DOI: 10.1093 /ajcn / 66.5.1072
- Douard, V., Ferraris, R.P. (2008). Regulation of the fructose transporter GLUT5 in health and disease. *Am J Physiol Endocrinology and Metabolism*. 295(2),E227-237. 10.1152 / ajpendo.90245.2008
- Elliott, S.S., Keim, N.L., Stern, J.S., Teff, K., Havel, P.J. (2002). Fructose, weight gain, and the insulin resistance syndrome. *American Journal Clinical Nutrition*, 76(5),911-922. <https://doi.org/10.1093/ajcn/76.5.911>
- Evans, R.A., Frese, M., Romero, J., Cunningham, J.H., y Mills, K.E. (2017). Chronic fructose substitution for glucose or sucrose in food or beverages has little effect on fasting blood glucose, insulin, or triglycerides: a systematic review and meta-analysis. *American Journal Clinical Nutrition*, 106(2),519-529. <https://doi.org/10.3945/ajcn.116.145169>
- Gaby, A.R. (2005). Adverse effects of dietary fructose. *Altern Med Rev*. 10(4),294-306. 10.1097 / MOL.0b013e3283613bca

- Geidl-Flueck, B., Hochuli, M., Németh, Á., Eberl, A., Derron, N., Köfeler, H. C., ... y Gerber, P. A. (2021). Fructose-and sucrose-but not glucose-sweetened beverages promote hepatic de novo lipogenesis: A randomized controlled trial. *Journal of Hepatology*. <https://doi.org/10.1016/j.jhep.2021.02.027>
- Gobierno de México. (2020). Informe diario de la pandemia de covid-19 en México. Ciudad de México: Gobierno de México.
- Gómez-Dantés, O., y Frenk, J. (2019). Crónica de un siglo de salud pública en México: de la salubridad pública a la protección social en salud. *Salud Pública de México*, 61, 202-211. <https://doi.org/10.21149/10122>
- Havel PJ. (2005). Dietary fructose: implications for dysregulation of energy homeostasis and lipid/carbohydrate metabolism. *Nutrition Review*. 63(5):133-157. DOI: 10.1038 / nrendo.2013.108
- Horton, R. (2020). Offline: COVID-19 is not a pandemic. *The Lancet (London, England)*, 396(10255), 874. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)32000-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)32000-6)
- Institute of Health Metrics and Evaluation. (2018). *México*. Recuperado de <http://www.healthdata.org/mexico?language=149>
- Instituto Mexicano del Seguro Social. (28 de noviembre de 2019). Informe de la Secretaría General. Recuperado de [https://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5583111&fecha=30/12/2019&print=true](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5583111&fecha=30/12/2019&print=true)
- Instituto Mexicano del Seguro Social. (23 de marzo de 2020). Firman IMSS y Sindicato acuerdo para implementar medidas de protección al personal durante contingencia por COVID-19. Recuperado de <http://www.imss.gob.mx/prensa/archivo/202003/138>

Instituto Nacional de Salud Pública. (2018). *Encuesta Nacional de Salud y Nutrición*.

Cuernavaca: Instituto Nacional de Salud Pública. Recuperado de

<https://ensanut.insp.mx/>

Johnson, R.J., Nakagawa, T., Sanchez-Lozada, L.G., Shafiu, M., Sundaram, S, Le, M., y Lanaspá, M.A. (2013). Sugar, uric acid, and the etiology of diabetes and obesity.

*Diabetes*, 62(10),3307-3315. DOI: 10.2337 / db12-1814

Johnson, R.J., Segal, M.S., y Sautin, Y.I. (2007). Potential role of sugar (fructose) in the epidemic of hypertension, obesity and the metabolic syndrome, diabetes, kidney disease, and cardiovascular disease. *American Journal Clinical Nutrition* 86(4),899-

906. doi: 10.1093 / ajcn / 86.4.899.

Kohen-Avramoglu, R., Theriault, A., y Adeli, K. (2003). Emergence of the metabolic syndrome in childhood: an epidemiological overview and mechanistic link to dyslipidemia. *Clinical Biochemical*, 36(6),413-420. DOI: 10.1016 / s0009-9120 (03) 00038-9

Laville, M., Nazare, J.A. (2009). Diabetes, insulin resistance and sugars. *Obesity Review*, 10 Suppl 1:24-33. DOI: 10.1111 / j.1467-789X.2008.00562.x

Lim, J.S., Mietus-Snyder, M., Valente, A., Schwarz, J.M., y Lustig, R.H. (2010). The role of fructose in the pathogenesis of NAFLD and the metabolic syndrome. *Nat Review Gastroenterol Hepatology*. 7(5):251-264. DOI: 10.1038 / nrgastro.2010.41

López-Simarro, F. Moral, I., Aguado-Jodar, A., Cols-Sagarra, C., Mancera-Romero, J., Alonso-Fernández, M., ... y Brotons, C.. (2018). Impacto de la inercia terapéutica y del grado de adherencia al tratamiento en los objetivos de control en personas con diabetes. *Medicina de Familia. SEMERGEN*, 44(8), 579-585.

doi:<https://doi.org/10.1016/j.semerg.2017.10.002>

- Lozano, R. Gómez-Dantés, H., Garrido-Latorre, F., Jiménez-Corona, A., Campuzano-Rincón, J. C., Franco-Marina, F., y Vos, T. (2013). La carga de enfermedad, lesiones, factores de riesgo y desafíos para el sistema de salud en México. *Salud Pública de México*, 55(6), 580-594. Recuperado de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0036-36342013001000007](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0036-36342013001000007)
- Macdonald, I.A. (2016). A review of recent evidence relating to sugars, insulin resistance and diabetes. *European Journal of Nutrition*. 55(Suppl 2),17-23. DOI: 10.1007 / s00394-016-1340-8
- Monje, C. (2011). *Metodología de la investigación cuantitativa y cualitativa. Guía didáctica*. Universidad Surcolombiana. Neiva. Recuperado de <https://www.uv.mx/rmipe/files/2017/02/Guia-didactica-metodologia-de-la-investigacion.pdf>
- Mosca, A. D. (2016). Beverage consumption and paediatric NAFLD. *Eating and Weight Disorders-Studies on Anorexia, Bulimia and Obesity*, 21(4), 581-588. Recuperado de <https://link.springer.com/article/10.1007/s40519-016-0315-3>
- Moreira, P.I. (2013). High-sugar diets, type 2 diabetes and Alzheimer's disease. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. 16(4),440-445. 10.1097 / MCO.0b013e328361c7d1
- Muñoz Razo, C. (2011). *Cómo elaborar y asesorar una investigación de tesis*, segunda edición. Ciudad de México: Pearson Educación.
- Muñoz Cano, J., Carrillo, A., y Córdova, J., (2013). Lipid-lowering effect of maize-based traditional Mexican food on a metabolic syndrome model in rats. *Lipids Health Disease*, 12(1), 35. doi:<https://doi.org/10.1186/1476-511X-12-35>
- Muñoz Cano, J. M. (2014). Effect of Eating *Oreochromis aureus* on Biochemical Markers in Young People. *Journal of Nutrition & Food Sciences*, 4(4), 1.

- Muñoz Cano, J. M. (2015). "El Plato del Bien Comer" ¿evidencia científica o conocimiento transpuesto? CPU-e, Revista de Investigación Educativa, (20), 45-71. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/2831/283133746003.pdf>
- Muñoz Cano, J. M. (2016). HOMA-IR anomalies and sugar consumption in young with euglycemia. *Pakistan Journal of Nutrition*, 52(1), 52-57. Recuperado de <http://docsdrive.com/pdfs/ansinet/pjn/2016/52-57.pdf>
- Mozaffarian, D. (2017). Foods, obesity, and diabetes—are all calories created equal? *Nutrition Reviews*, 75(suppl\_1), 19-31. <https://doi.org/10.1093/nutrit/nuw024>
- Mozaffarian, D. (2017). Conflict of interest and the role of the food industry in nutrition research. *JAMA* 317(17),1755-1756. doi: 10.1001 / jama.2017.3456
- Quiles, L. P. (2013). Efectos a corto plazo en la pérdida de peso de una dieta vegetariana baja en grasa. *Nutrición Clínica y Dietética Hospitalaria*, 33(3), 58-67.  
doi:10.12873/333lowfatvegetarian
- Ramírez, F. (2012). Metodología de la investigación: más que una receta. *AD-minister*, 20, 91-111. Recuperado de <https://publicaciones.eafit.edu.co/index.php/administer/article/view/1344/1215>
- Representatives of the Global Familial Hypercholesterolemia Community. (2020). Reducing the Clinical and Public Health Burden of Familial Hypercholesterolemia: A Global Call to Action. *JAMA Cardiology*, 5(2):217–229.  
doi:10.1001/jamacardio.2019.5173
- Richelsen, B. (2013). Sugar-sweetened beverages and cardio-metabolic disease risks. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. 16(4),478-484. DOI: 10.1097 / MCO.0b013e328361c53e
- Rivas, L. (2015). La definición de variables o categorías de análisis. En L. Rivas, *¿Cómo hacer una tesis?* (págs. 107-118). Ciudad de México: Instituto Politécnico Nacional.

- Rodríguez Bolaños, R. D. (2010). Costos directos de atención médica en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 en México: análisis de microcosteo. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 28, 412-420. Recuperado de <https://www.scielosp.org/article/rpsp/2010.v28n6/412-420/es/Salazar>
- Rodríguez, R. (9 de septiembre de 2016). Peña: El presidente de la República toma una Coca-Cola por día. CNN en español. Recuperado de <https://cnnespanol.cnn.com/video/cnnee-perspectivas-sot-pena-me-gusta-la-coca-cola/>
- Ruiz-López, P., Rodríguez-Salinas, C. G., y Alcalde-Escribano, J. (2005). Análisis de causas raíz. Una herramienta útil para la prevención de errores. *Revista de Calidad Asistencial*, 20(2), 71-79. Recuperado de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1134282X08747262>
- Salazar, A. A., Martínez-Tapia, B., Mundo-Rosas, V., Méndez Gómez-Humarán, I., y Uribe-Carvajal, R. (2018). Conocimiento y nivel de comprensión de la campaña Chécate, Mídete, Muévete en adultos mexicanos. *Salud Pública de México*, 60, 356-364. Recuperado de <https://www.scielosp.org/article/spm/2018.v60n3/356-364/>
- Salazar Vargas, C. (2012). La definición de política pública. *Bien Común. México*, 18, (209), 47-52. Recuperado de [http://proyectos.javerianacali.edu.co/cursos\\_virtuales/posgrado/maestria\\_asesoria\\_familiar/proyectos\\_l/m%C3%B3dulo%202/C\\_Salazar.pdf](http://proyectos.javerianacali.edu.co/cursos_virtuales/posgrado/maestria_asesoria_familiar/proyectos_l/m%C3%B3dulo%202/C_Salazar.pdf)
- Samuel, V.T. (2011). Fructose induced lipogenesis: from sugar to fat to insulin resistance. *Trends Endocrinol Metab.* 22(2):60-65. doi: 10.1016 / j.tem.2010.10.003.
- Sánchez-Reina, J. R., y Fuentes, C. B. (2016). Comunicación de la salud en la campaña «Chécate, Mídete, Muévete». Representaciones y eficacia. *Razón y Palabra*,

- 20(94), 645-662. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/1995/199547464039.pdf>
- Secretaría de Salud. (2012). La calidad de la atención a la salud en México a través de sus instituciones. Ciudad de México: Secretaría de Salud de México. Recuperado de [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/60110/libro\\_03.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/60110/libro_03.pdf)
- Secretaría de Salud. (12 de diciembre de 2013). Programa sectorial de salud 2013 a 2018. Diario Oficial de la Federación. Recuperado de [http://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5326219&fecha=12/12/2013](http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5326219&fecha=12/12/2013)
- Secretaría de Salud. (s.f.). Programa sectorial de salud 2013 a 2018. Logros 2014. Recuperado de <https://www.gob.mx/salud/acciones-y-programas/programa-sectorial-de-salud-21469>
- Secretaría de Salud. (2014). Programa Sectorial de Salud 2013-2018. Recuperado de [http://www.conadic.salud.gob.mx/pdfs/sectorial\\_salud.pdf](http://www.conadic.salud.gob.mx/pdfs/sectorial_salud.pdf)
- Secretaría de Salud. (14 de noviembre de 2016). Emite la Secretaría de Salud emergencia epidemiológica por diabetes mellitus y obesidad. Recuperado de <https://www.gob.mx/salud/prensa/emite-la-secretaria-de-salud-emergencia-epidemiologica-por-diabetes-mellitus-y-obesidad>
- Sofi, F. C. (2008). Adherence to Mediterranean diet and health status: meta-analysis. *BMJ*, 337, a1344. doi:<https://doi.org/10.1136/bmj.a1344>
- Stanhope, K.L., Schwarz, J.M., y Havel, P.J. (2013). Adverse metabolic effects of dietary fructose: Results from recent epidemiological, clinical, and mechanistic studies. *Curr Opin Lipidol.* 24(3),198-206. doi: 10.1097 / MOL.0b013e3283613bca.
- Stepke, F. L. (2020). Perspectivas bioéticas en un mundo en sindemia. *Acta Bioethica*, 26(1), 1-3. doi:<http://dx.doi.org/10.4067/S1726-569X2020000100007>

- Vernet, M. V. (2016). Inercia terapéutica en el manejo de pacientes con diabetes mellitus tipo 2 en el ámbito de la Atención Primaria. *SEMERGEN-Medicina de Familia*, 42(3), 152-157. doi:<https://doi.org/10.1016/j.semerg.2015.02.013>
- Wei, Y., Wang, D., Topczewski, F., y Pagliassotti, M.J. (2007). Fructose-mediated stress signaling in the liver: implications for hepatic insulin resistance. *Journal of Nutr Biochem*. 18(1):1-9. <https://doi.org/10.1016/j.jnutbio.2006.03.013>
- Willett, W. R. (2019). Food in the Anthropocene: the EAT–Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems. *The Lancet*, 393(10170), 447-492. doi:[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)31788-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)31788-4)
- Xiao, Z., Han, L., & Wu, R. (2017). Effect of high fructose consumption during pregnancy on fetal development and preliminary study on its mechanism. *Chronic Diseases Prevention Review* 4, 3-8. <http://www.cancerresearch.org/data/PDF/20170402.pdf>