

## **El consumo de refrescos desde la economía del comportamiento: propuesta de un modelo teórico**

Daniel Cadena Frausto

### **Introducción**

El enero de 2014, se incrementó el impuesto especial a las bebidas azucaradas en México con el objetivo de reducir su consumo debido a que afecta la salud de las personas y eleva el gasto público destinado a prevenir y atender las enfermedades que provoca. A raíz de ello, se han desarrollado diversas investigaciones sobre los efectos económicos reales de implementar esa política fiscal, no obstante, a más de siete años de aplicar dicha medida y a pesar de que la mayoría de las investigaciones han tomado como marco de referencia la teoría neoclásica de la elección del consumidor, no existen resultados concluyentes.

Debido a lo anterior y a que el azúcar -al igual que el alcohol y la nicotina- puede considerarse como una droga que genera adicción y en consecuencia el consumidor no puede actuar únicamente de manera racional, se considera que la economía del comportamiento ofrece una explicación más robusta sobre lo que ocurre con la decisión de los individuos ante situaciones en las cuales se enfrentan a preferencias o intereses que se contraponen.

Por las razones antes mencionadas, este ensayo presenta un modelo para entender la decisión de consumir de bebidas azucaradas, el cual está basado en el modelo de autocontrol de Richard Thaler, el cual, a su vez, fue desarrollado a partir de la teoría de contratos y la teoría de agente-principal.

En la primera sección, se desarrolla el marco teórico del modelo del consumidor de la teoría económica neoclásica y el modelo de autocontrol de la economía del comportamiento y, se muestran sus principales resultados. En la segunda, se presenta un panorama general de los hechos estilizados más relevantes de los refrescos en México, entre los que destacan: la

demanda y consumo de refrescos, salud y nutrición, recaudación de IEPS y gasto público y, por último se presentan las conclusiones de algunas investigaciones sobre este tema que utilizan el modelo clásico. En la tercera, se desarrolla el modelo de consumo de refrescos con base en la teoría del comportamiento, el cual considera un programa de optimización determinado por una función de utilidad de un planificador y dos restricciones, una condición de participación y una restricción de incentivos.

Finalmente, se concluye que para reducir el consumo de refrescos es necesario que el impuesto sea elevado, ya que, si el impuesto es menor a los costos que representa no tomar refresco, entonces habrá un “empujón” que orille a los agentes a consumir más refresco. En otras palabras, con un impuesto bajo se le envía una señal al planificador -quién ya es racional y no necesita un impulso para dejar de consumir- ya que una vez que tomó el refresco provocado por el empujón, disminuye su utilidad, por lo tanto, estará de acuerdo con el aumento en el impuesto ya que le ayudará a no consumir el refresco siempre y cuando la tasa del impuesto sea elevada.

**Palabras clave:** Bebidas azucaradas Economía del comportamiento Economía neoclásica  
Teoría de contratos Teoría de contratos Riesgo moral Incentivos Impuestos  
IEPS

**Código JEL (*Journal of Economical Literature*):** D01, D04, D011, D081, D086, D091,  
H021, H031, H051.

## 1. Marco teórico

En esta sección se describe el modelo tradicional de la elección del consumidor y se plantea el problema matemático de la maximización de la utilidad sujeto a una restricción presupuestaria. Después, se relaciona y distingue ese modelo con la economía del comportamiento, particularmente, se aborda el tratamiento que Richard Thaler le ha dado usando la teoría de contratos y el modelo de agente-principal. En específico, se aborda la

teoría de contratos desarrollada por Bengt Holmström y Oliver Hart, y se desarrolla analíticamente la teoría del riesgo moral con la intención de relacionarlas con el modelo de control óptimo de Thaler, modelo de la economía del comportamiento que puede ser usado para explicar las elecciones que implican simultáneamente un daño a la salud en el largo plazo; pero un beneficio en el consumo en el corto plazo.

### **1.1.2 El modelo de la elección del consumidor y el problema de maximización de la utilidad**

El modelo económico estándar de la elección del consumidor es utilizado para explicar el comportamiento de los individuos respecto a sus decisiones de consumo. El modelo asume que debido a que los consumidores únicamente se encuentran restringidos por sus ingresos, se comportaran como si estuvieran utilizando su poder adquisitivo de modo que les permita obtener la mayor utilidad posible.

Específicamente, este modelo supone que los individuos son racionales y que tienen información completa para tomar la mejor decisión independientemente del contexto que enfrentan, por lo tanto, cada individuo trata de maximizar su bienestar conforme a las opciones posibles, por esa razón, el bienestar puede estar representado por una función de utilidad.

La conclusión central de este modelo es que los individuos, para maximizar su utilidad, elegirán cestas de bienes que representen una tasa de intercambio entre dos bienes cualesquiera (la tasa marginal de sustitución) que sea igual a la tasa de los precios en los mercados de dicho par de bienes. Los precios de mercado ofrecen información acerca de los costos de oportunidad para los individuos y ésta desempeña un importante papel que afecta lo que ellos eligen (Nicholson, 2008).

Matemáticamente, el problema de maximización de la utilidad del consumidor sujeto a una restricción presupuestaria se puede representar de la siguiente forma:

Dada una función de utilidad real que es continua, estrictamente creciente y estrictamente cuasi-cóncava sobre  $\mathbb{R}_+^n$ :

$$u: (\mathbf{x}) \tag{1}$$

Y un conjunto presupuestario:

$$B = \{\mathbf{x} \mid \mathbf{x} \in \mathbb{R}_+^n, \mathbf{p} \cdot \mathbf{x} = y\} \tag{2}$$

El problema del consumidor, que también puede ser entendido como un problema de maximización sujeto a una restricción, queda representado como:

$$\max u(\mathbf{x})_{\mathbf{x} \in \mathbb{R}_+^n} \text{ s. a. } \mathbf{p} \cdot \mathbf{x} = y \tag{3}$$

Resolviendo el problema de maximización y aplicando las condiciones de primer y segundo orden:

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial x_i} = \frac{\partial u(\mathbf{x}^*)}{\partial x_i} - \lambda^* p_i = 0 \quad i = 1, \dots, n \tag{4}$$

$$\lambda^* [\mathbf{p} \cdot \mathbf{x}^* - y] = 0 \tag{5}$$

$$\begin{aligned} \frac{\partial \mathcal{L}}{\partial x_1} &= \frac{\partial u(\mathbf{x}^*)}{\partial x_1} - \lambda^* p_1 = 0 \\ &\vdots \end{aligned} \tag{6}$$

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial x_n} = \frac{\partial u(\mathbf{x}^*)}{\partial x_n} - \lambda^* p_n = 0$$

$$\mathbf{p} \cdot \mathbf{x}^* - y = 0 \tag{7}$$

$$\frac{\partial u / \partial x_j}{\partial u / \partial x_k} = \frac{p_j}{p_k} \tag{8}$$

Por lo tanto, de la ecuación 8 se concluye que en el óptimo la tasa marginal de sustitución entre cualesquiera dos bienes debe ser igual al cociente de los precios de dichos bienes.

## **1.2 Economía del comportamiento o economía conductual**

Diversos autores (Chetty, 2015; Campos, 2017; Thaler, 2018) sostienen que la economía del comportamiento no busca reemplazar, desacreditar o desechar las teorías neoclásicas, sino que, por el contrario, busca complementar la teoría económica mediante un mejor entendimiento de cómo se comporta el ser humano.

Asimismo, señalan que cuando no es claro que el modelo neoclásico tradicional sea la mejor herramienta de análisis o intervención, la economía conductual puede robustecer la teoría económica con supuestos más creíbles acerca del comportamiento de las personas.

### **1.2.1 Marco conceptual de la economía del comportamiento**

En palabras de Cartwright (2011) y Just (2013), si la economía se refiere al estudio de la asignación de los recursos escasos, la economía conductual se refiere al estudio de la decisión de la asignación de los recursos escasos (Campos, 2017).

La economía del comportamiento<sup>1</sup> sugiere que, en algunas ocasiones, las decisiones de los individuos están determinadas por una serie de factores que desvían su comportamiento de lo que predice el modelo de elección estándar. Dichas desviaciones suelen llamarse *desviaciones sistemáticas*, porque son predecibles y afectan a la mayoría de las personas.

---

<sup>1</sup> El marco teórico de la economía del comportamiento fue desarrollado con base en IDB (2020) Economía del comportamiento para mejores políticas públicas (3ra ed.).

Estas desviaciones del modelo económico estándar pueden agruparse en tres categorías<sup>2</sup>: preferencias, creencias y procesamiento de la información.

Dentro de la categoría de *preferencias* se encuentran los siguientes conceptos: aversión a las pérdidas, cortoplacismo e inconsistencia temporal, inercia y sesgo del *status-quo*, y normas sociales.

La aversión a las pérdidas se refiere a una fuerte tendencia de las personas a sentir más descontento por sufrir una pérdida que felicidad por obtener una ganancia de la misma magnitud. Respecto al cortoplacismo y la inconsistencia temporal, el primero, se refiere a la tendencia a elegir un beneficio menor que está próximo en el tiempo frente a un beneficio mayor que está distante en el tiempo, se relaciona con una preferencia por la gratificación inmediata; el segundo, también conocido como *sesgo del presente*, se relaciona con la tendencia a ser impaciente cuando se elige entre recibir beneficios hoy o en el futuro, pero paciente cuando se elige entre beneficios en dos periodos distintos en el futuro. En cuanto a la inercia y el sesgo del *status-quo* reflejan la tendencia a mantener el estado actual de las cosas. Este estado actual o *status-quo*, se toma como punto de referencia y cualquier cambio con respecto a ese punto se percibe como una pérdida. Otro factor que afecta las decisiones de los individuos son las normas sociales, es decir, reglas no escritas que rigen el comportamiento dentro de una sociedad. Se hace una distinción entre *normas descriptivas* y *normas prescriptivas*. Las primeras, como su nombre lo indica, describen la forma en que los individuos tienden a comportarse (por ejemplo, "la mayoría de las personas llega a tiempo"), mientras que las segundas establecen lo que se considera el comportamiento aceptable o deseado, independientemente de la forma en que los individuos se comportan en la vida real ("Por favor, llegue a tiempo").

Dentro de la categoría de creencias se agrupan el exceso de confianza, el exceso de optimismo, la heurística de disponibilidad y la heurística de representatividad.

---

<sup>2</sup> Esta lógica sigue la categorización de Della Vigna (2009).

Un sesgo que frecuentemente forma parte de las creencias de los individuos sobre sus propias capacidades es el exceso de confianza, el cual expresa la tendencia a sobreestimar o a exagerar su propia capacidad para adelantar de manera satisfactoria una tarea determinada. En el mismo sentido, el exceso de optimismo, que es la tendencia a subestimar la probabilidad de eventos negativos y sobre estimar la probabilidad de eventos positivos, también forma parte de nuestras creencias habituales. Muchas desviaciones relacionadas con las creencias también son parte de la categoría de las *heurísticas*<sup>3</sup> (o atajos mentales). Por un lado, la heurística de la representatividad<sup>4</sup> se refiere a la tendencia de evaluar la probabilidad de eventos inciertos basándose, a menudo erróneamente, en la similitud entre eventos o personas. Si bien es potencialmente útil cuando se trata de tomar decisiones rápidas, puede ser limitante, como cuando se recurre a estereotipos que pueden conducir a errores. Por otro lado, la heurística de disponibilidad se refiere a la tendencia a hacer juicios acerca de la probabilidad de que suceda un evento futuro basándose en la facilidad con la cual nos viene a la mente una instancia que lo represente. Por ejemplo, ante la pregunta ¿Qué causa más muertes, los ataques de tiburones o equipajes sueltos que pueden caer de un avión que está en el aire?<sup>5</sup> La mayoría escogerá como respuesta más probable la de muertes por ataques de tiburones. La razón es que las muertes por tiburones reciben más publicidad que las originadas por piezas que caen de los aviones, además, son más fáciles de imaginar; se trata de la heurística de disponibilidad<sup>6</sup>. Sin embargo, sorprende saber que la probabilidad de morir por un equipaje que cae de un avión es 30 veces mayor que la de morir por un ataque de un tiburón<sup>7</sup>.

Finalmente, hay múltiples factores que afectan el procesamiento de la información que recibimos y con base en la cual tomamos nuestras decisiones, sin embargo, existe conflicto entre dos sistemas de pensamiento diferentes: el pensamiento *automático*, que hace que

---

<sup>3</sup> Las heurísticas o atajos mentales son reglas generales que a menudo hacen que la toma de decisiones sea más eficiente, pero también pueden conducir a errores (Kahneman, 2012).

<sup>4</sup> Un ejemplo común es la relación entre el precio y la calidad de los productos: dado que los productos de calidad excepcional suelen tener un precio elevado, a menudo interpretamos el precio de un producto como una indicación de su calidad, aunque no sea necesariamente el caso.

<sup>5</sup> (Read, 1995).

<sup>6</sup> (Plous, 1993).

<sup>7</sup> (Death Odds, 1990).

aparezca la respuesta errónea en nuestra mente, y el pensamiento *reflexivo*, que debemos utilizar para calcular la respuesta correcta.

“El pensamiento “automático” se conoce en la literatura como el sistema 1, en tanto que el pensamiento “reflexivo” se conoce como el sistema 2. Estos términos fueron inicialmente propuestos por los psicólogos Peter Wason y Jonathan Evans en lo que llaman “la teoría del proceso dual”.

El sistema 1: funciona automática y rápidamente, sin mucho esfuerzo mental y sin un aparente control voluntario.

El sistema 2: es más lento, controlado y deliberativo. Utilizado en las actividades mentales que requieren esfuerzo, incluyendo cálculos complejos” (Kahneman, 2012).

El procesamiento de la información para la toma de decisiones puede estar afectado por otros hechos simples como la forma como se nos presente la información. Ello tiene que ver con la forma como se redactan las opciones, el orden en el que éstas se presentan, por los énfasis que ellas puedan tener en lo negativo o positivo, entre otros aspectos. En este sentido, el efecto de encuadre (marco o *framing*) es la tendencia a sacar conclusiones diferentes dependiendo de cómo se presenta la información. Por ejemplo, las opciones deseadas pueden ser expuestas de manera tal que destaquen los aspectos positivos o negativos de la decisión, lo que conlleva a que la opción se perciba más o menos atractiva.

### **1.2.2 Modelo del control óptimo de Thaler (Teoría de contratos)**

De acuerdo con Thaler (2018), su principal contribución a la economía del comportamiento es su modelo de autocontrol, también conocido como el modelo de control óptimo, el cual fue desarrollado en colaboración con Hersh Shefrin (Thaler & Shefrin, 1981; Shefrin & Thaler, 1988).

La teoría del autocontrol modela a los individuos como organizaciones con dos componentes: un *planificador* con visión a futuro y un *hacedor* miope. Asimismo, propone



que el *hacedor* tiene “feroces pasiones” y solo le importa el placer actual, mientras que el *planificador* está intentado de alguna manera domar las pasiones y maximizar la suma de la utilidad del *hacedor* a lo largo del tiempo. La pregunta es ¿Cómo consigue el *planificador* que el *hacedor* se comporte mejor?

Cabe señalar que el enfoque de Thaler fue tomado de un marco teórico existente conocido como el modelo de agente-principal (donde el jefe -el principal- trata de conseguir que sus agentes -trabajadores- actúen correctamente) y lo aplica a un nuevo contexto de conflicto interpersonal. En su modelo el *planificador* es el principal y el *hacedor* el agente.

El *planificador* tiene dos herramientas a su disposición: 1) Puede emplear estrategias de compromiso cuando sea posible (Estas son similares a reglas en un contexto organizacional) y 2) Puede intentar conseguir que el *hacedor* ejerza su fuerza de voluntad, y el único medio que el *planificador* tiene para esta estrategia es algo parecido a la *culpa* (Esto es similar a los incentivos en el conjunto organizacional). Si el *hacedor* se siente lo suficientemente culpable, dejará de consumir antes de agotar todos los recursos disponibles.

El problema de esta estrategia es que es muy costosa. La culpa actúa como un impuesto al consumo, reduciendo el placer de cada bocado. A veces estas estrategias no están disponibles o podrían ser muy inflexibles, por eso, en general veremos que las personas usan una mezcla de las dos herramientas: compromiso y culpa.

### **1.3 Teoría de contratos y teoría del riesgo moral: el problema del agente-principal**

#### **1.3.1 Teoría de contratos**

Un obstáculo eterno para la cooperación humana es que las personas tienen intereses diferentes. En las sociedades modernas, los conflictos de interés a menudo son mitigados -sino es que resueltos- mediante *acuerdos contractuales*. Cuando estos contratos están bien

diseñados proporcionan incentivos para que las partes contratantes exploten las posibles ganancias.

La idea de que los incentivos deben estar alineados a explotar las ganancias desde la cooperación tiene una larga historia dentro de la economía que se remonta a los tiempos de Adam Smith. No obstante, en la actualidad una gran cantidad de problemas de incentivos son analizados desde la teoría de contratos, los cuales incluyen campos como la organización industrial, la economía laboral, la economía pública, la ciencia política y las leyes. De hecho, como se mencionó antes, Richard Thaler retomó el marco teórico del modelo del agente-principal y los hallazgos de la economía del comportamiento para construir su propio modelo de autocontrol (Thaler, 2018).

Un problema de contratos clásico tiene la siguiente estructura: Un *principal* contrata a un *agente* para que lleven a cabo determinadas acciones en nombre del principal. Sin embargo, el *principal* no puede observar directamente las acciones del agente, lo que crea un problema de *riesgo moral*: el *agente* puede tomar acciones que aumenten su propio pago, pero reduzcan el excedente general de la relación.

Para aliviar este problema de riesgo moral, el *principal* puede ofrecer un paquete de compensación que vincula el ingreso del agente como medida de su desempeño (observable y verificable). El programa de compensación óptimo debe compensar la provisión de incentivos con la distribución de riesgos.

Para ir más allá de estas intuiciones vagas se requiere de un análisis formal. Algunos resultados fueron obtenidos por James Mirrlees en 1975, ganador del premio nobel en economía 1996.

En 1979, Bengt Holmström publicó un artículo con un resultado fundamental sobre las medidas de desempeño óptimo, llamada el *principio de informatividad*. Una segunda

generación de modelos de riesgo moral desarrollados en la década de 1980, introdujeron modelos de riesgo moral dinámico y multitarea (Holmström & Milgrom, 1987).

Específicamente, el *pago por desempeño* requiere tanto de la habilidad de escribir contratos *ex ante* lo suficientemente detallados, como la habilidad de medir y verificar el desempeño *ex post*. Ante esta situación se vuelve necesario un enfoque alternativo, por lo cual surge el enfoque de contratos incompletos, en el cual Oliver Hart fue pionero junto con sus colaboradores Sandford Grossman y John Moore, los cuales enfatizan la *asignación de derechos de propiedad*.

### 1.3.2 Contratos completos: Pago por desempeño

Siguiendo a Hart & Holmström (2016), un agente  $A$  trabaja solo un periodo para un principal  $P$ . El agente toma una acción  $a$  desde algún intervalo  $[\bar{a}, \underline{a}]$ . Esto genera un costo  $c(a)$  para el agente y un beneficio  $\beta = b(a) + \varepsilon$  para el principal, donde  $\varepsilon$  un término de ruido aleatorio. Ya que nos preocupan los conflictos de interés, se asume que tanto  $b$  como  $c$  son funciones crecientes de  $a$ , manteniendo todo igual, el principal prefiere un  $a$  más alta mientras que el agente prefiere una  $a$  más baja. Por lo tanto,  $a$  puede ser interpretado como el esfuerzo del agente. Además, se asume que tanto  $b$  como  $c$  son diferenciables,  $b$  es concava y  $c$  es convexa. Para cualquier variable  $x$ , decimos que  $E(x)$  y  $Var(x)$  son el valor esperado y la varianza de  $x$ , respectivamente.

Decimos que  $t$  denota un pago o transferencia del principal al agente. Si  $t > 0$  indica un pago de  $P$  a  $A$ ; si  $t < 0$  indica un pago en la dirección opuesta. Estos pagos podrían ser restricciones para los recursos financieros que  $P$  y  $A$  tienen a su disposición. Asimismo, ya que a menudo el principal es más rico o está mejor diversificado que el agente, suponemos que  $P$  es neutral al riesgo y  $A$  es averso al riesgo. Específicamente, suponemos que la utilidad esperada del principal es:

$$U_P = b(a) - E(t) \quad (9)$$

Mientras que la utilidad esperada del agente es:

$$U_A = -C(A) + e(T) - \frac{1}{2}r \text{Var}(t) \quad (10)$$

Donde  $r > 0$  mide el grado de aversión al riesgo.

El excedente total de la relación es:

$$U_P + U_A = b(a) - c(a) - \frac{1}{2}r \text{Var}(t) \quad (11)$$

Donde el último término es el costo en la utilidad de que  $A$  asuma el riesgo. Suponemos una única acción  $a^* \in [\bar{a}, \underline{a}]$  que maximiza  $b(a) - c(a)$ . La unicidad de  $a^*$  está garantizada si  $b$  es estrictamente concava,  $c$  es estrictamente convexa o ambas. Usando primas para denotar derivadas, asumimos que  $b'(\underline{a}) > 0$  y  $c'(\underline{a}) = 0$  garantiza que  $a^* > \underline{a}$ . También es conveniente asumir que  $c'(\bar{a})$  es muy grande por lo que,  $a^* < a$ . El excedente total es maximizado cuando  $a = a^*$  y  $A$  no asume ningún riesgo:  $\text{Var}(t) = 0$ . Entonces se dice que el resultado es el *first-best*.

Si la acción  $a$  fuera observable y si el principal pudiera escribir un contrato que uniera directamente la transferencia a la acción del agente,  $t = t(a)$ , entonces podría ser más fácil implementar el *first-best*. Entonces, el principal podría simplemente incrementar la diferencia  $t(a^*) - t(a)$  hasta  $-c(a^*) + t(a^*) > -c(a) + t(a)$  para todas las  $a \neq a^*$ .

Por lo tanto, el agente sería inducido a tomar la acción  $a^*$  y el principal podría tomar todo el riesgo asociado con la variable aleatoria  $\varepsilon$ . Esto sería eficiente ya que  $P$  es neutral al riesgo y  $A$  es averso al riesgo. Al sumar o restar una constante al programa de transferencia  $t$ , se puede lograr cualquier distribución deseada de excedente entre  $P$  y  $A$ .

Prevenir que el agente tome la acción “incorrecta”  $a \neq a^*$ , puede requerir una penalización monetaria alta  $t(a) \ll 0$ . Pero el supuesto que destacamos aquí es que la transferencia  $t$  puede estar condicionada directamente a la acción  $a$ . Esta suposición es muy fuerte y abandonarla conduce al modelo “clásico” de riesgo moral.

### 1.3.3 Riesgo moral y el problema del agente principal

De acuerdo con Jehle & Reny (2011), cuando un *principal* (empresa) está interesado en la decisión tomada por un *agente* (consumidor), pero el principal no puede observar la acción del agente, se dice que la situación implica un *riesgo moral*. El problema del agente-principal consiste en que el *principal* diseñe un esquema de incentivos para que el *agente* tome la decisión apropiada.

El modelo se puede simplificar considerando una sola empresa y un solo consumidor. El consumidor puede tomar una decisión que lo conduzca a una pérdida. Hay  $L$  niveles de pérdidas que van desde una unidad monetaria hasta  $L$  unidades monetarias dependiendo de la acción tomada. También es posible que no se incurra en ninguna pérdida, a la cual se puede referir como acción que resultó en una pérdida de cero unidades monetarias.

La probabilidad de tomar una decisión que resulte en pérdidas de  $L \in \{0, 1, \dots, L\}$  está dada por  $\pi_l(e) > 0$ , donde  $\pi_l$  es el pago del agente y  $e$  es la cantidad de esfuerzo realizado para tomar una “buena decisión”. Note que  $\sum_l \pi_l(e) = 1$ , para cada nivel de esfuerzo fijo de  $e$ .

Simplificando el modelo, solo habrá dos niveles de esfuerzo posibles para el consumidor, cuando  $e = 0$  denota un bajo esfuerzo y cuando  $e = 1$  denota un alto esfuerzo. Para captar la idea de que un mayor esfuerzo da como resultado una menor probabilidad de que el consumidor tome una decisión costosa o perjudicial, se hace el supuesto de que  $\pi_l(0)/\pi_l(1)$  es estrictamente creciente en  $l \in \{0, 1, \dots, L\}$ , conocido como *razón de probabilidad monótona* (Jehle & Reny, 2011; pág. 413).

Este supuesto dice que, condicional a la observación de pérdida por tomar una decisión inadecuada,  $l$ , la probabilidad relativa de que se haya realizado un esfuerzo bajo frente a un esfuerzo alto aumenta con  $l$ . Por lo tanto, uno estaría más dispuesto a apostar a que el consumidor realizó un esfuerzo bajo cuando la pérdida por una decisión inadecuada observada es mayor.

El consumidor tiene una función de utilidad de Von Neumann-Morgenstern,  $u(\cdot)$ , estrictamente creciente y cóncava sobre la riqueza, y la riqueza inicial es igual a  $w > L$ . Además,  $d(e)$  denota la desutilidad del esfuerzo del consumidor,  $e$ . Por lo tanto, para un nivel de esfuerzo dado  $e$ , la utilidad von Neumann-Morgenstern del consumidor sobre la riqueza es  $u(\cdot) - d(e)$ , donde  $d(1) > d(0)$ .

Suponemos que la empresa puede observar el monto de la pérdida,  $l$ , ocasionada por una mala decisión, pero no la cantidad de esfuerzo para evitarla,  $e$ . En consecuencia, la empresa solo puede vincular el monto del beneficio al monto de la pérdida. Sea  $B_l$  el beneficio pagado por la empresa al consumidor cuando la pérdida por la mala decisión es  $l$ . Por tanto, una *política* es una tupla  $(p, B_0, B_l, \dots, B_L)$ , donde  $p$  denota el precio pagado a la empresa a cambio de garantizar al consumidor,  $B_l$  unidades monetarias si se produce una pérdida por una mala decisión de  $l$  unidades monetarias.

Por lo tanto, el problema de agente-principal se resuelve cuando se maximiza el pago del principal, sujeto a dos restricciones del agente: 1) la condición de participación, y 2) la restricción de incentivos. La primera restricción implica la aceptación del contrato por parte del agente y la segunda restricción implica el seguimiento del contrato o, mejor dicho, el impacto de los incentivos del agente en el pago del principal.

Para los fines de la investigación y siguiendo lo propuesto por Richard Thaler, puede aproximarse al principal como el planificador y al agente como el hacedor. El primero se encarga de asegurar el bienestar de largo plazo del consumidor y el segundo asegura el bienestar de corto plazo. Esto implica que, el consumo de bebidas saludables como el agua

o un bajo nivel de ingesta de azúcares, es una preocupación para el planificador, pero las bebidas no saludables, como el refresco y la alta ingesta de azúcares, es una preocupación para el hacedor. El hacedor tendría incentivos para seguir al planificador ya sea con incentivos exógenos, como los impuestos, el etiquetado a los productos o la regulación de la publicidad; o endógenos como la culpa o el compromiso.

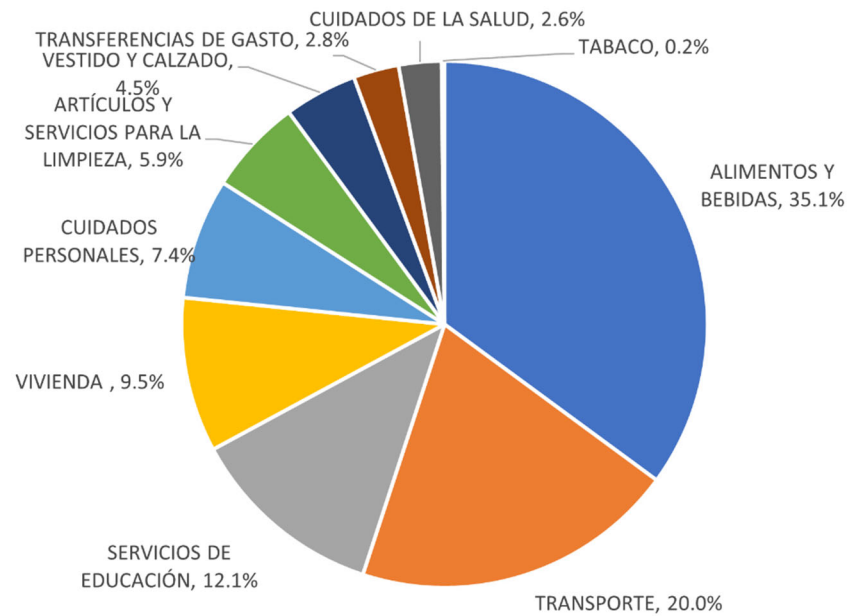
## **2. Las bebidas azucaradas en México**

Esta sección tiene como objetivo mostrar un panorama general sobre los hechos estilizados más relevantes de las bebidas azucaradas para el caso de México. Primero, se analiza la distribución del gasto de los hogares en alimentos y bebidas, haciendo énfasis en la demanda de refrescos a fin de conocer los niveles de consumo en el país. Luego, se evalúan el estado de salud y la nutrición de la población mexicana, así como su relación con el consumo de bebidas endulzadas. Después, se comparan el IEPS recaudado por el consumo de bebidas azucaradas con el gasto público destinado a servicios de salud asociados a prevenir y atender las enfermedades provocadas por la ingesta de bebidas con exceso de azúcares. Finalmente, se presentan las conclusiones de diversas investigaciones sobre los impuestos a estas bebidas.

### **2.1 Consumo de bebidas azucaradas en México**

De acuerdo con información de la Encuesta Nacional de Ingreso y Gasto de los Hogares (ENIGH), el gasto promedio anual de los hogares en México es de \$127,740 pesos, los cuales se distribuyen como se muestra en la siguiente gráfica:

Grafica 1. Distribución del gasto de los hogares en México 2018



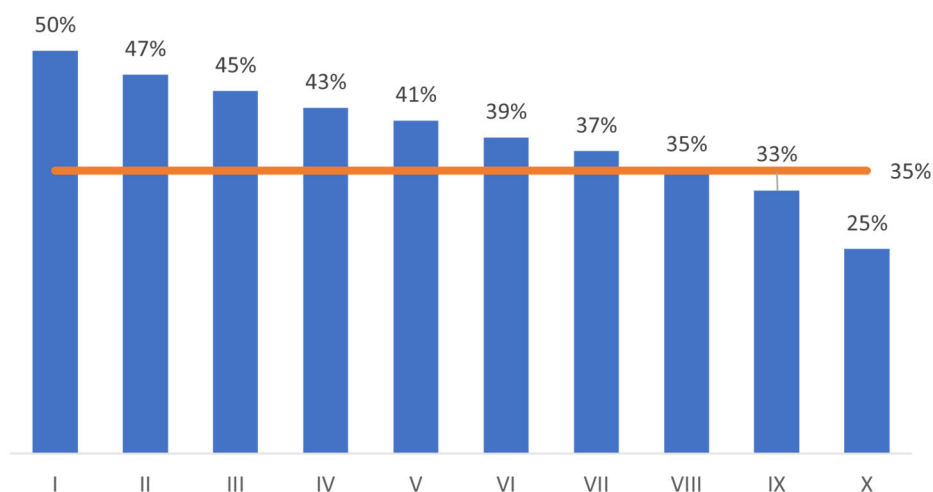
Fuente: Elaboración propia con base en la Encuesta Nacional de Ingreso y Gasto de los Hogares 2018, INEGI.

Como se observa, el mayor porcentaje (35.1%) lo tiene el rubro relacionado al gasto de alimentos y bebidas, en otras palabras, un hogar en México gasta aproximadamente lo equivalente a \$3,753 pesos al mes para comprar distintos alimentos y bebidas.

No obstante, ordenando a los hogares en deciles, se observa que las familias con menores ingresos destinan una mayor proporción al gasto destinado al consumo de alimentos y bebidas -alrededor de la mitad de su ingreso-, tal como se muestra en la siguiente gráfica:



Gráfica 2. Porcentaje del gasto destinado al consumo de alimentos y bebidas por deciles



Fuente: Elaboración propia con base en la Encuesta Nacional de Ingreso y Gasto de los Hogares 2018, INEGI.

Específicamente, con respecto a las bebidas, Chapa (2015) señala que la distribución promedio del gasto de los hogares en bebidas no alcohólicas es: 63% refrescos, 23% agua, 10% jugos, 3% concentrados y polvos y 1% otros.

De acuerdo con datos de la Universidad de Yale, México es el primer consumidor de refrescos en el mundo con un promedio de 163 litros por persona al año, que significa 40 por ciento más que Estados Unidos, que, a su vez, ocupa el segundo lugar con 118 litros (Delgado, 2019).

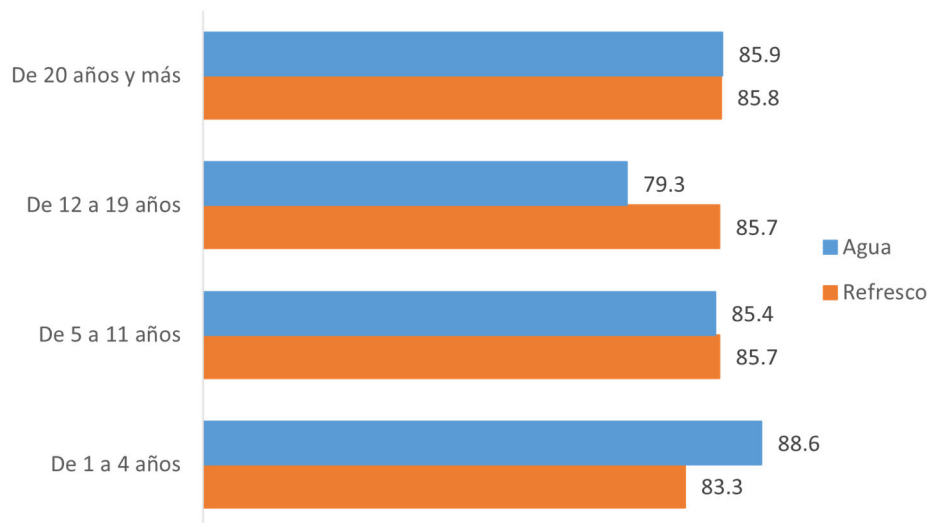
## 2.2 Efectos en la salud provocados por el consumo de refrescos

### 2.2.1 Nutrición

De acuerdo con la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) 2018, el 85% de la población en México consume bebidas no-lácteas endulzadas, a pesar de que están consideradas como un alimento no recomendado por la Secretaría de Salud y la

Organización Mundial de la Salud (OMS). El porcentaje de consumo por grupos de edad se muestra en la siguiente gráfica:

Grafica 3. Porcentaje de población que consume bebidas no-lácteas endulzadas para consumo cotidiano por grupos de edad, 2018



Fuente: Elaboración propia con base en la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2018, INEGI.

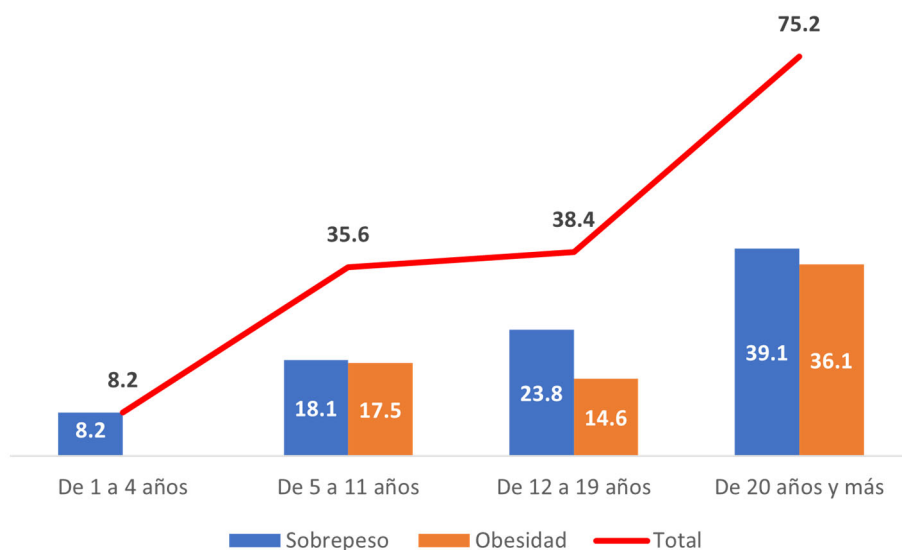
Destaca el hecho de que, dentro del grupo de la población de 12 a 19 años (adolescentes), el porcentaje de personas que consumen refresco (85.7%) es mayor que el porcentaje de personas que consumen agua (79.3) dentro de su dieta cotidiana.

### 2.2.2 Salud

Según la UNAM (2021), “el problema con el consumo excesivo de refrescos o bebidas endulzantes radica en que éstos se asocian con padecimientos como obesidad, diabetes tipo 2, derrames cerebrales, gota, asma, cánceres, artritis reumatoide, enfermedades arteriales coronarias y óseas, problemas dentales y de conducta, trastornos psicológicos, envejecimiento prematuro y adicción”.

De acuerdo con datos de la ENSANUT 2018, los porcentajes de población que presentan obesidad y sobrepeso por grupo de edad son los siguientes:

Grafica 4. Porcentaje de la población en México que padece obesidad y sobrepeso por grupos de edad, 2018



Fuente: Elaboración propia con base en la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2018, INEGI.

Tal como se observa, existe una relación directa entre la edad y el padecimiento de estas enfermedades, es decir que, a mayor edad hay mayor población con obesidad y sobrepeso.

Al respecto, destacan los siguientes hechos: la prevalencia de sobrepeso y obesidad es mayor para localidades urbanas que para rurales; para la población de entre 12 a 19 años las mujeres presentan mayor sobrepeso (27%) que los hombres (20.7%) y las entidades con los porcentajes más altos de obesidad son: Veracruz, Quintana Roo, Colima, Sonora y Tabasco; finalmente, el grupo de edad con mayores porcentajes de sobrepeso y obesidad es el de 20 o más años, con un 75% (39.1% sobrepeso y 36.1% obesidad), el cual además aumentó en 4.7 puntos porcentuales respecto a 2012.

De acuerdo con la misma encuesta, las personas de 20 años y más con diagnóstico médico de diabetes pasaron de 6.4 millones de personas en 2012, a 8.6 millones de personas en

2018, esto significa un aumento del 34.37% en el periodo y que en 2018 una de cada diez personas en ese grupo de edad tenía diabetes. Las entidades con los porcentajes más altos son: Campeche (14%), Tamaulipas (12.8), Hidalgo (12.8), Ciudad de México (12.7) y Nuevo León (12.6).

Con respecto a la población con hipertensión, las personas de 20 años y más que la presentan, pasaron de 9.3 millones de personas en 2012, a 15.2 millones de personas en 2018, lo cual representa un aumento del 61.29% en el periodo y que en 2018 el 15.2% de la población total la padecía. Conforme se incrementa la edad, crece el porcentaje de población con diagnóstico previo de hipertensión, principalmente a partir de los 50 años, llegando al 26.7% en el grupo de 70 a 79 años en 2018. Las entidades con los porcentajes más altos son Campeche (26.1%), Sonora (24.6%), Veracruz (23.6%), Chihuahua (22.6%) y Coahuila (22.4%).

En lo que concierne al colesterol y triglicéridos en población de 20 años y más, las personas que presentaron altos niveles aumentaron de 13% en 2012 a 19.5% en 2018. En adición a lo anterior, destaca que cerca del 30% de la población de entre 20 a 69 años realiza menos de dos horas y media por semana -es decir, menos de 30 minutos diarios- lo cual contribuye a la propensión de presentar estas enfermedades.

Como resultado de todo lo anterior, en México, las bebidas azucaradas son responsables de más de 24 000 muertes cada año (Delgado, 2019). Entre hombres y mujeres menores de 45 años, las bebidas azucaradas causan 22% y 33%, respectivamente. A nivel mundial, 184,000 muertes al año son atribuibles al consumo de bebidas azucaradas, lo que representa 1.2% de todas las muertes relacionadas con la diabetes, enfermedades cardiovasculares y obesidad.

Por lo tanto, el alto consumo de refrescos trae consigo mayores costos al erario para el tratamiento de enfermedades asociadas, menor productividad laboral, gastos importantes para la población y pérdida de la calidad de vida. Además de costos ambientales, como

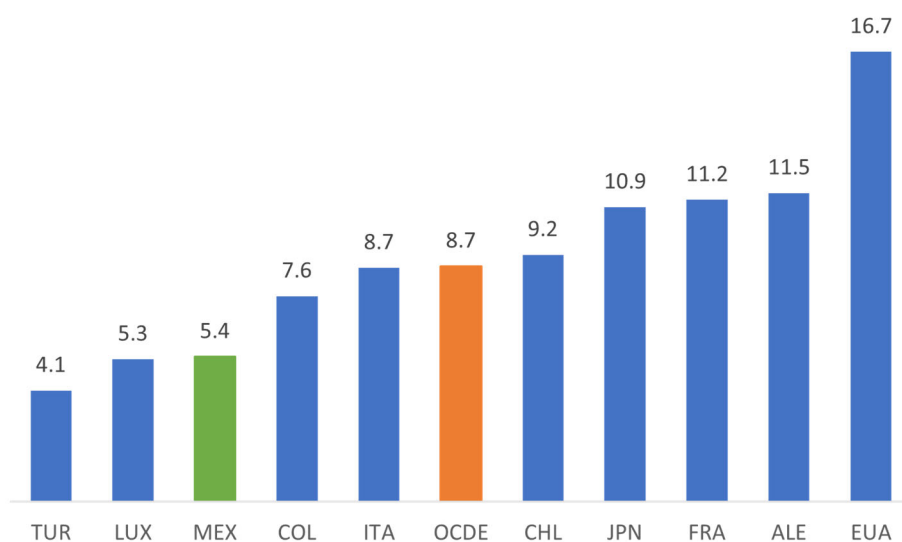
apropiación del agua por embotelladoras de refrescos, falta de agua para uso personal y cultivo local, intensa extracción del agua del subsuelo y afectación del manto freático (Delgado, 2019).

## 2.3 Gasto en salud, IEPS a bebidas azucaradas y políticas públicas

### 2.3.1 Gasto público en servicios de salud

A pesar de que México se posiciona como el país que más refresco consume a nivel mundial, el gobierno solamente destina 5.4% de su PIB para proveer bienes y servicios de salud, pero ¿Cuánto es esto? En comparación con los países que integran la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), México ocupa el tercer lugar de los países que menos recursos otorgan al sector salud. Como se muestra en la gráfica 5, los países que mayor proporción de su PIB destinan al gasto en salud son: Francia, Alemania y Estados Unidos de América, pero incluso países similares al nuestro como Colombia y Chile destinan un mayor presupuesto.

Gráfica 5. Gasto en salud como proporción de PIB entre países de la OCDE, 2018



Fuente: Elaboración propia con base en datos de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE).

Asimismo, al analizar el gasto en salud per cápita, en 2018 México se ubicó como el país dentro de la OCDE que menos destina (1,116 dólares anuales por persona).

Dadas las condiciones del sistema de salud en México, resulta imprescindible comparar los costos asociados al consumo de bebidas endulzadas *versus* los recursos obtenidos por los mismos.

### 2.3.2 Impuestos y recaudación

Como respuesta para combatir los efectos negativos en la salud provocados por el elevado consumo de refresco en México, el gobierno federal ha implementado diversas acciones y medidas como el establecimiento de normas sobre el etiquetado de bebidas no alcohólicas<sup>8</sup>; regulación en las campañas publicitarias de estos productos<sup>9</sup>; la prohibición, en todas las escuelas, de alimentos que no favorezcan la salud de los educandos<sup>10</sup>; así como la aplicación de impuestos especiales a este tipo de bebidas. Debido a los límites y alcances de este ensayo, únicamente se revisa la política de impuestos.

En enero de 2014, el gobierno mexicano aprobó un aumento en el impuesto especial a las bebidas azucaradas de un peso por litro (aproximadamente 10%) del producto. Específicamente, el inciso G del artículo segundo de la Ley del Impuesto Especial sobre Producción y Servicios 2013 señala que:

---

<sup>8</sup> Véase NORMA Oficial Mexicana NOM-051-SCFI/SSA1-2010, Especificaciones generales de etiquetado para alimentos y bebidas no alcohólicas preenvasados- Información comercial y sanitaria: <http://www.economia-noms.gob.mx/normas/noms/2010/051scfissalmod.pdf>.

<sup>9</sup> Véase DECRETO por el que se reforman y adicionan diversas disposiciones del Reglamento de Control Sanitario de Productos y Servicios: [http://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5332690&fecha=14/02/2014](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5332690&fecha=14/02/2014) y Estrategia Nacional para la Prevención y el Control del Sobrepeso la Obesidad y la Diabetes: <https://www.gob.mx/salud/cenaprece/documentos/estrategia-nacional-para-la-prevencion-y-el-control-del-sobrepeso-la-obesidad-y-la-diabetes-136837>.

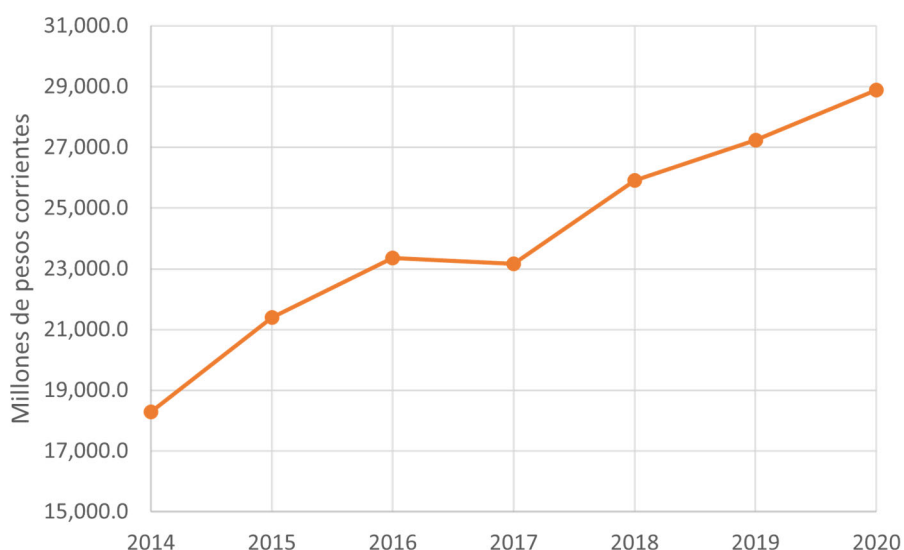
<sup>10</sup> Véase DECRETO por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley General de Educación. Publicado en el DOF el 11 de septiembre de 2013: [http://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5313841&fecha=11/09/2013](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5313841&fecha=11/09/2013).

“Bebidas saborizadas; concentrados, polvos, jarabes, esencias o extractos de sabores, que al diluirse permitan obtener bebidas saborizadas; y jarabes (...).

La cuota aplicable será de \$1.00 por litro. Tratándose de concentrados, polvos, jarabes, esencias o extractos de sabores, el impuesto se calculará tomando en cuenta el número de litros de bebidas saborizadas que, de conformidad con las especificaciones del fabricante, se puedan obtener”.

A partir de entonces, la recaudación del IEPS por concepto de bebidas saborizadas ha mostrado una tendencia al alza con una tasa de crecimiento promedio anual de 2.9%.

Grafica 6. Recaudación en millones de pesos de IEPS por concepto de bebidas endulzadas



Fuente: Elaboración propia con base Estadísticas Oportunas de las Finanzas Públicas, Secretaría de Hacienda y Crédito Público.

Se observa entonces que los ingresos recaudados por el consumo de las bebidas saborizadas son muy inferiores a los costos de salud generados a consecuencia del consumo prolongado de estas bebidas.

## **2.4 Estudios relevantes para México sobre las bebidas azucaradas**

Los efectos sobre el consumo de refresco en México después del aumento del IEPS, se han analizado y discutido en diversas investigaciones mediante distintos enfoques y metodologías, siendo lo más frecuente usar el modelo tradicional del consumidor y calcular la elasticidad precio de la demanda. Pese a que no existe consenso acerca de los efectos del incremento del impuesto, a continuación, se presentan las principales conclusiones y resultados de esas investigaciones.

Antes del aumento en el impuesto, Cahuana-Hurtado (2013) analizó la heterogeneidad de los efectos en la demanda de un impuesto al refresco en México y discutió sus implicaciones en términos de equidad y efectividad. Concluye que los efectos de un impuesto al refresco son heterogéneos, siendo mayores en poblaciones de alto consumo, pero también de mayores recursos. Por ello, si se busca recaudar fondos, tasas bajas (como la de 20%) con mecanismos redistributivos deben ser tomados en cuenta. Tasas impositivas superiores al 45% son recomendados si se buscan modificar patrones de consumo con énfasis en los consumidores altos. Si se busca reducir el peso de la población, tasas impositivas superiores al 65%, deben ser consideradas, debiéndose acompañar con intervenciones de probada efectividad en el cambio de peso, como la atención médica y consejería nutricional a pacientes con sobrepeso y obesidad; y la promoción de actividad física.

Fuentes y Zamudio (2014) estimaron la elasticidad precio de la demanda de los refrescos, el agua y los jugos envasados. Muestran que las elasticidades pueden ser radicalmente contradictorias de acuerdo con los supuestos que se consideren en relación con el producto envasado. El caso más representativo es el del refresco, el cual puede ser calificado como elástico o inelástico dependiendo de que se considere o no su presentación por tamaño.

De acuerdo con el Instituto Nacional de Salud Pública (INSP, 2015a) el impuesto de aproximadamente 10 por ciento (que aplica a bebidas no alcohólicas ni lácteas con azúcares



adicionados) muestran una reducción de aproximadamente 10 por ciento en las compras de bebidas azucaradas con impuesto en el primer trimestre del 2014 en comparación con el primer trimestre del 2013. Los resultados también muestran un aumento de alrededor de 7 por ciento en las compras de bebidas sin impuesto (como bebidas con edulcorantes artificiales, agua mineral carbonatada, agua simple, jugos sin azúcares adicionadas y leche sin azúcares adicionados) y dentro de esta categoría un incremento de aproximadamente 13 por ciento en la compra de agua simple, durante el mismo período de tiempo. Las compras de bebidas carbonatadas sin impuestos (bebidas con edulcorantes artificiales y agua mineral carbonatada) y otras bebidas sin impuestos (leches y jugos sin azúcares adicionados) no cambiaron en forma significativa.

Con respecto a los aspectos técnicos, el mismo instituto (INSP, 2015b) determina que la evaluación de los efectos de los impuestos a las bebidas azucaradas en las compras o ventas después del impuesto, requiere de comparaciones ente períodos antes y después de la aplicación del impuesto, utilizando datos ajustados por distintas variables (inflación, crecimiento de la población, cambios en la estructura de edad, variaciones en la actividad económica e incluso cambios climáticos) que influyen en las compras y ventas.

Romero-Tellaache (2015) estimó el cambio en los patrones de consumo de refrescos que está asociado al incremento de precios por la entrada en vigor del nuevo impuesto a las bebidas azucaradas en 2014. El resultado que obtuvo fue que en 2014 los consumidores pudieron comprar un 3% menos de alimentos y bebidas que en 2013. La afectación al ingreso dedicado a alimentos y bebidas de los consumidores provocada por el IEPS se manifestó en proporciones mayores en los sectores de menores ingresos, el IEPS a refrescos fue equivalente al 66% de la pérdida de su capacidad de compra de alimentos y bebidas en el año 2014. Entre 2012 y 2014, el consumo promedio per cápita de refrescos disminuyó 5.4 mililitros al día.

Chapa (2015) sostiene que el impuesto se trasladó a los consumidores a través de un incremento en precios. El efecto sobre el consumo de refrescos fue pequeño (ocasionó una

reducción de 3%). Por lo tanto, concluye que el impuesto no modificó sustancialmente la ingesta calórica media de los mexicanos (si acaso, redujo el consumo de calorías en 0.21%) pero generó en cambio un incremento importante en la recaudación fiscal. Dado que los refrescos son un bien necesario en el sentido económico, el impuesto perjudicó especialmente a los hogares más pobres. El impuesto también tuvo efectos sobre la economía en general. En el escenario más conservador, se estima que la producción bruta del país cayó en \$6,454 millones de pesos (0.04% del PIB). Además, el impuesto ocasionó la pérdida de más de 10 mil puestos de trabajo.

Aguilar (2015) estima el impacto de la introducción de una serie de impuestos sobre las bebidas azucaradas, con una base de datos de alrededor de 8 mil hogares, incluyendo información detallada de sus compras de productos a nivel de código de barras. Sus resultados indican que introducción de los impuestos especiales tuvo como efecto una reducción de entre 6 y 10 calorías diarias, cantidad que al compararse con los datos de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO por sus siglas en inglés) que indican que el mexicano promedio ingiere 3,024 calorías diarias, lo cual significa que hubo una reducción de entre 0.19% y 0.33% en el consumo calórico. Los resultados también muestran que los hogares de bajos recursos destinan un mayor porcentaje de sus ingresos al pago de estos impuestos. Por ejemplo, el gasto en bebidas gravadas representa el 6.6% del gasto en los hogares de bajos recursos.

Colchero (2017) analizó los cambios en precios asociados con la implementación de los impuestos a bebidas azucaradas y alimentos no básicos con alta densidad energética implementados en 2014. El resultado que obtuvo fue que el impuesto a bebidas azucaradas no pasó por completo a los precios; en promedio, los precios aumentaron 0.73 pesos por litro. Su conclusión es que el efecto potencial de los impuestos en consumo podría ser menor al esperado en áreas rurales dado que los impuestos no pasaron por completo a los precios.

López (2017) muestra el análisis de los efectos de la simulación del incremento en \$1 por litro al precio de los refrescos. La simulación se realizó en una comunidad rural característica de México. Se utilizó el modelo de equilibrio general computable rural bajo dos escenarios: en competencia perfecta y con ausencia de mercados. El efecto principal bajo los dos escenarios fue una caída de 14.29% en el consumo; sin consecuencias en el mercado agrícola, ganadero y de factores. Esta bebida se comportó como un bien inelástico en la magnitud de -0.85. Concluye que el impuesto a los refrescos desincentivó el consumo; no obstante, para una reducción efectiva se requieren estrategias combinadas.

En el mismo sentido, Barrientos-Gutiérrez (2018) encuentra que con la implementación del impuesto se ha logrado disminuir las compras de bebidas azucaradas en 7.6%, lo cual podría reducir la obesidad en 2.5%, prevenir 20,000 casos de enfermedad cardiovascular y 189,000 casos de diabetes en el año 2022, así como prevenir 1 2,000 muertes. Además, espera que estos impuestos ayuden a reducir en 1,179 dólares los costos de atención en salud.

### **3. El consumo de refrescos desde la economía del comportamiento: propuesta de un modelo teórico**

El objetivo de esta tercera y última sección es presentar y proponer un modelo teórico que explique el consumo de bebidas azucaradas -específicamente del refresco- con base en la economía del comportamiento, con el fin de encontrar una explicación más clara sobre por qué, aunque estas bebidas tienen impuestos y son dañinos para la salud de las personas, su consumo sigue en aumento.

La literatura que ha abordado el tema de las bebidas azucaradas (descrita en la sección 2.4) en gran medida lo ha hecho con el marco analítico afín al modelo general de elección del consumidor (descrito en la sección 1.1 del marco teórico). Aquí se propone usar un marco afín a la economía del comportamiento (descrito en la sección 1.2 del marco teórico). Para

aterrizar esta propuesta en un planteamiento analítico manejable se propone usar el modelo de autocontrol de Thaler que a su vez está basado en la teoría de contratos y el problema de agente-principal de Holmström y Hart (descrito en la sección 1.3 del marco teórico). La segunda sección de este ensayo sirvió para colocar los principales elementos empíricos señalados al planteamiento analítico propuesto y contrastar los resultados.

### **3.1 Bases generales para la construcción de un modelo de autocontrol**

Siguiendo a Thaler (2018) y a Holmström & Hart (2016) se propone modelar el problema de elección de un consumidor de bebidas azucaradas como un contrato, es decir, se plantea que en la mente de este consumidor interactúa un planificador, que es la parte de su elección que prefiere maximizar el consumo de bebidas que no afectan su salud en el largo plazo, en otras palabras, esta es la parte racional. Esta parte será *el principal* dentro del contrato propuesto.

Simultáneamente, dentro de la elección interviene también un hacedor miope. Este hacedor querrá maximizar sus preferencias por consumo de bebidas azucaradas en el corto plazo, es decir, maximizará la preferencia por el sabor “dulce” en su consumo de bebidas sin importarle su estado de salud en el largo plazo. Este será el llamado “*agente*” dentro del contrato.

Esto implica que hay una parte dentro de la mente de un consumidor que prefiere comer saludable (el planificador o principal), pero simultáneamente hay otra parte que prefiere comer “rico” aunque no sea saludable (el hacedor miope o agente). El riesgo moral se da por la desalineación de los intereses del planificador y del hacedor, pues el hacedor siempre va a preferir consumir alguna bebida azucarada, y el planificador tratara de ser saludable pues sabe que tomar bebidas azucaradas afecta su salud.

En el razonamiento de Thaler el esquema de incentivos dentro del contrato se resuelve con la “culpa” del agente o con el “compromiso” que genera el planificador para tratar de apaciguar al hacedor miope, pero en este modelo introduciremos de manera explícita los impuestos y veremos si se puede reducir el riesgo moral con un impuesto a las bebidas endulzadas. Es decir, en el esquema de incentivos dentro del “contrato” del consumidor también participará el gobierno. La resolución del modelo permitirá observar si es posible alinear los intereses del planificador con los intereses del hacedor miope con un impuesto y también conocer a qué nivel del impuesto bajo la economía del comportamiento y no bajo la teoría de la elección racional.

### **3.2 El modelo**

Se usará el marco analítico de Jehle & Reny (2013) y el marco teórico para establecer el modelo propuesto. En primer lugar, se establece la función de utilidad esperada del planificador:

$$E(u_p) = u(NR(e)) - d(R(e)) + \varepsilon \quad (12)$$

donde  $E(u_p)$  indica la utilidad esperada del planificador;  $u(NR(e))$  es una función que expresa las ganancias de no consumir bebidas azucaradas;  $d(R(e))$  es una función que expresa los costos de consumir bebidas azucaradas;  $\varepsilon$  es un parámetro independiente,  $e$  refleja el esfuerzo por ser saludable;  $NR$  mide la probabilidad de no tomar refresco y  $R$  mide la probabilidad de tomar refresco.

Ahora se establece la utilidad esperada del hacedor miope:

$$E(u_h) = u(R(e)) - d(NR(e)) + k \geq u_0 \quad (13)$$

donde  $E(u_h)$  representa la utilidad esperada del hacedor miope;  $u(R(e))$  es una función de ganancias de consumir refresco;  $d(NR(e))$  es una función de costos de no consumir refrescos,  $k$  es un parámetro independiente y  $u_0$  es el empujón que incentiva al hacedor miope a actuar de manera alineada con el planificador.

Nótese que  $R(e)$  entra en la ecuación como un elemento positivo debido a que al hacedor miope le interesa consumir bebidas azucaradas y al planificador busca cuidar la salud por tanto este elemento es negativo en su ecuación y  $u_0$  indica la utilidad de reserva del hacedor, es decir, es el “empujón” que le esta parte de la mente al consumidor para que prefiera el corto plazo como comer comida chatarra, etc.

### **3.2.1 Fiscalidad y medidas gubernamentales**

La última ecuación restaría ser la ecuación de los incentivos para que el hacedor miope siga las encomiendas del planificador. En el razonamiento de Thaler los únicos incentivos existentes era la culpa que puede generar el planificador para evitar que el comportamiento impulsivo de no comer saludable no se repita; o el compromiso que genera para respetar el ser saludable. A eso le añadiremos un impuesto a las bebidas azucaradas. Entonces la ecuación de incentivos quedaría definida:

$$u(R(e)) - d(NR(e)) \leq u(R(e')) - d(NR(e')) + T(NR) \quad (14)$$

Donde:

$$e \neq e'$$

Y  $T(NR)$  es el impuesto a los refrescos. Se observa que, con la culpa, el compromiso y el impuesto se espera reducir los impulsos del hacedor pues la función de utilidad del hacedor miope es menor sin los incentivos que con ellos. Se verá si en la resolución del “contrato”,

estas medidas gubernamentales y fiscales logran ayudar a reducir efectivamente el “riesgo moral” entre el planificador y el hacedor miope.

Por tanto, el programa de optimización del problema de agente-principal quedara definido si usamos las ecuaciones (12), (13) y (14) tomando en cuenta que el planificador maximizara las preferencias de largo plazo, sujetas a los empujones del hacedor miope y a los incentivos que tanto el planificador, como el gobierno dan para seguir al planificador:

$$\text{Max}_{e, R, NR} \quad u(NR(e)) - d(R(e)) + \varepsilon$$

s.a.

$$\begin{aligned} u(R(e)) - d(NR(e)) + k &\geq u_0 \\ u(R(e)) - d(NR(e)) &\leq u(R(e')) - d(NR(e')) + T(NR) \end{aligned}$$

Si se despejan las restricciones se obtendrá:

$$\text{Max}_{e, R, NR} \quad u(NR(e)) - d(R(e)) + \varepsilon$$

s.a

$$\begin{aligned} u_0 - d(NR(e)) + u(R(e)) + k &\leq 0 \\ u(R(e)) - d(NR(e)) - u(R(e')) + d(NR(e')) - T(NR) &\leq 0 \end{aligned}$$

Obteniendo la ecuación de Lagrange

$$\begin{aligned} \mathcal{L} = & u(NR(e)) - d(R(e)) + \varepsilon - \lambda[u_0 - d(NR(e)) + u(R(e)) + k] \\ & - \beta[u(R(e)) - d(NR(e)) - u(R(e')) + d(NR(e')) - T(NR)] \end{aligned}$$

y obteniendo las condiciones de primer orden se tendrá:

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial R} = -d'(R(e)) - \lambda[u'(R(e))] - \beta[u'(R(e')) - f(R(e))] \leq 0$$

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial NR} = u'(NR(e)) + \lambda[d'(NR(e))] - \beta[-d'(NR(e)) + d'(NR(e')) - T'(NR)] \leq 0$$

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial \lambda} = u_0 - d(NR(e)) + u(R(e)) + k \leq 0$$

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial \beta} = u(R(e)) - d(NR(e)) - u(R(e')) + d(NR(e')) - T(NR) \leq 0$$

donde se asume las restricciones como vinculantes (este supuesto resulta útil para evitar profundizar sobre las condiciones de Kunh-Tucker). Por lo tanto,  $\lambda$  y  $\beta$  son diferentes de cero.

#### *Función de verosimilitud*

Tomamos la segunda ecuación puesto que esta revela información sobre la probabilidad de elección de no tomar refrescos (NR). Entonces despejamos de la segunda restricción despejamos:

$$u'(NR(e)) + \lambda[d'(NR(e))] - \beta[-d'(NR(e)) + d'(NR(e')) - T'(NR)] = 0$$

Donde asumimos para simplificar que  $e =$  tomo refrescos y  $e' =$  no tomo refrescos. Si dividimos toda la ecuación anterior por  $T'(NR)$  que indica un incremento en los impuestos a los refrescos para evitar su consumo por parte del gobierno se obtendrá:

$$\frac{u'(NR(e))}{T'(NR)} + \lambda \left[ \frac{d'(NR(e))}{T'(NR)} \right] - \beta \left[ \frac{-d'(NR(e)) + d'(NR(e')) - T'(NR)}{T'(NR)} \right] = 0$$

donde  $u'(NR(e))$  son las ganancias de utilidad que obtiene el planificador cuando el hacedor si tomo refrescos pues recuérdese que  $e =$  tomar refrescos. Por lo tanto, la ecuación



$\frac{u'(NR(e))}{T'(NR)}$  muestra la utilidad marginal obtenida por cada aumento de los impuestos a los refrescos cuando se sigue tomándolos. Para que el impuesto a los refrescos sea efectivo debe cumplirse que  $\frac{u'(NR(e))}{T'(NR)} < 1$  para inducir a que  $e'$ =no tomar refrescos y no se cumpla que  $e$ =tomar refrescos. En otras palabras, la utilidad marginal de tomar refrescos debe ser una función decreciente del impuesto a los refrescos. Despejando la ecuación anterior se tendrá:

$$\frac{u'(NR(e))}{T'(NR)} = \beta \left[ \frac{d'(NR(e')) - d'(NR(e))}{T'(NR)} - 1 \right] - \lambda \left[ \frac{d'(NR(e))}{T'(NR)} \right]$$

entonces como un incremento en el impuesto a los refrescos debe hacer que  $\frac{u'(NR(e))}{T'(NR)} < 1$ , se tendría que cumplir que:

$$\beta \left[ \frac{d'(NR(e')) - d'(NR(e))}{T'(NR)} - 1 \right] - \lambda \left[ \frac{d'(NR(e))}{T'(NR)} \right] < 1$$

lo que se puede simplificar como:

$$\frac{T'(NR) + d'(NR(e)) - d'(NR(e))}{d'(NR(e))} < \frac{\lambda}{\beta}$$

ya que la restricción de incentivos debe ser mayor al empujón del hacedor para que el impuesto tenga efecto en inhibir el consumo de refresco, se tendría que  $\lambda < \beta$  y si eso se cumple se deduce que:

$$-T'(NR) + d'(NR(e)) + d'(NR(e)) < d'(NR(e))$$

y si se simplifica quedaría:

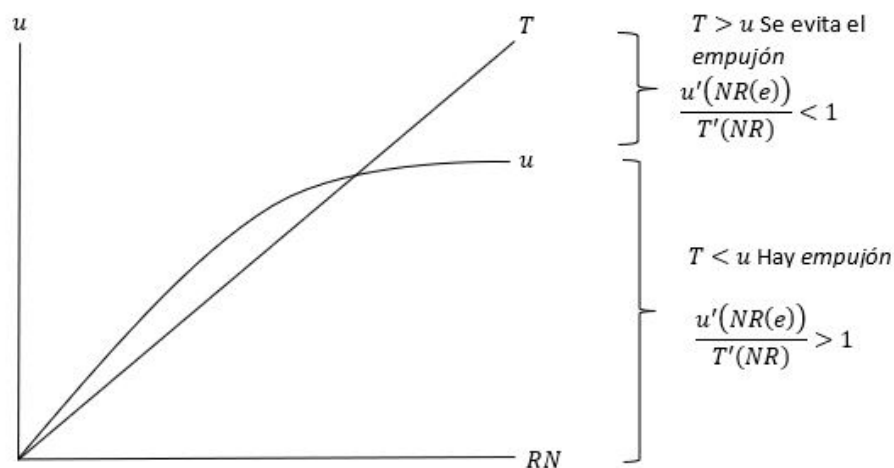
$$T'(NR) - d'(NR(e')) > 0$$

o lo que es lo mismo

$$T'(NR) > d'(NR(e'))$$

lo que implica que los costos (o la desutilidad marginal) por no tomar refrescos deben ser mayores que el impuesto fijado. Esto implica que el aumento en los impuestos debiera ser abrupto y relativamente grande para evitar el empujón del hacedor puesto que, de lo contrario, los costos por no tomar refresco serian mayores que el impuesto y esto significa que el empujón de tomar refrescos ocurrió y por lo tanto el impuesto a los refrescos fue inefectivo. Con un aumento en los impuestos relativamente bajo se tendría que  $d'(NR(e')) < T'(NR)$  y se sigue que  $\lambda > \beta$  y por lo tanto se seguiría que  $\frac{u'(NR(e))}{T'(NR)} > 1$  lo que implicaría que el hacedor ganaría al planificador. Véase figura 1.

Figura 1. Optimización del modelo de consumo de refresco



Fuente: Elaboración propia.

Lo que ocurriría es que con un impuesto bajo a los refrescos solo le beneficia a la parte racional de la mente del consumidor, pero esto no evita los empujones de la parte irracional pues esta actúa de forma abrupta y sin pensar previamente. Pero ese impuesto pequeño termina dañando la utilidad esperada de la parte racional pues es la que gestiona el gasto, la parte irracional no se preocupa por esas cosas. Entonces un impuesto pequeño solo haría que la parte racional fuera más racional, lo que sería redundante pues esta parte ya sabe el daño que causan los refrescos. La única posibilidad para evitar los empujones es actuar de cierta manera como el hacedor miope, de forma abrupta y con un aumento en los impuestos

que lo perciba la parte irracional y logre que no pueda ejercer el empujón por comprarlo. Otra forma de lograr que se cumpla  $d'(NR(e')) < T'(NR)$  y se evite el empujón sería con un impuesto pequeño, pero con medidas regulatorias como normas sobre el etiquetado de las bebidas, regulación en las campañas publicitarias, entre otras.

#### 4. Conclusiones

Derivado de esta investigación se obtuvieron tres importantes resultados. En primer lugar, se mostró que, en algunos casos, la economía del comportamiento puede robustecer el análisis de la elección del consumidor cuando este se enfrenta a sesgos cognitivos que le impiden actuar de manera racional. En el caso en particular del consumo de refresco se pueden presentar desviaciones sistemáticas como: el cortoplacismo generado por el deseo de satisfacer sus deseos de consumo de refresco en el corto plazo; exceso de optimismo sobre su estado de salud en el futuro si ingiere bebidas endulzadas o el efecto encuadre cuando la forma en la que se presenta la publicidad o mercadotecnia lo conduce a consumir bebidas azucaradas que lo benefician de manera inmediata pero lo perjudica a la larga, por lo tanto, lo anterior conduce a un riesgo moral.

En segundo lugar, se determinó que este modelo se puede adaptar a diversas problemáticas que presenta la sociedad, como son el consumo de cigarrillos, alcohol e incluso drogas, ya que todas ellas se caracterizan por una desalineación de intereses que conllevan a un riesgo moral. Si los programas de incentivos son diseñados de manera correcta, este modelo podría ofrecer propuestas de políticas públicas efectivas.

Por último, y quizá la más importante, es el resultado del modelo, el cual indica que para que una política fiscal que pretenda reducir el consumo de refresco sea efectiva, es necesario que el impuesto sea muy elevado, ya que, si el impuesto es menor a los costos que representa no tomar refresco, entonces habrá un *empujón* que orille al planificador y al hacedor a consumir refresco. En otras simples, con un impuesto bajo se le envía una señal

al planificador, quién ya es racional y no necesita un impulso, y una vez que tomó el refresco provocado por el empujón, disminuye su utilidad, por lo tanto, él sí estará de acuerdo con el aumento en el impuesto debido a que le ayudará a que el hacedor no pueda consumir el refresco (siempre y cuando la tasa del impuesto sea elevada). En síntesis, ante esta situación en particular, la única forma de que el impuesto surta efecto es que el impuesto supere los costos de no tomar refresco, lo cual nos indica que no es necesario darle señales al planificador -debido a que él ya actúa de manera racional- sino al hacedor, quien actúa de manera abrupta e impulsiva. En consecuencia, este modelo constituye una recomendación y explicación de por qué el impuesto al consumo de bebidas azucaradas no ha obtenido los resultados esperados en México, ya que, como indica el modelo, esa política solo será efectiva si el impuesto es muy elevado. Ahora bien, en caso de que el impuesto no supere los costos de no tomar refresco, será necesario añadir una medida regulatoria adicional (normas sobre el etiquetado de las bebidas, regulación en las campañas publicitarias, entre otras).

Se considero especificar y definir la función que resultó de programa de optimización a fin de calibrar el modelo para estimar un rango óptimo de la tasa de impuestos para que el empujón evite el consumo de refresco, sin embargo, dados los límites y alcances de este ensayo de decidió no hacerlo y posponerlo para otra investigación.

## Referencias

- Aguilar, A., Gutiérrez, E., & Seira, E. (2015). *Taxing calories*. Instituto Tecnológico Autónomo de México. Obtenido de <http://cie.itam.mx/sites/default/files/cie/15-04.pdf>
- Banco Mundial. (Julio de 2021). *Datos de libre acceso del Banco Mundial*. Obtenido de Data: <https://datos.bancomundial.org/indicador>
- Barrientos, T., Colchero, A., Sánchez, L., Batis, C., & Rivera, J. (Septiembre-Octubre de 2018). Posicionamiento sobre los impuestos a alimentos no básicos densamente energéticos y bebidas azucaradas. *Salud Pública de México*, 60(5), 586-591.

- Cahuana, L., Sosa, S., Rubalvaca, L., Panopoulou, P., & Rodriguez, G. (2013). Will the poor and high consumers benefit more by obesity prevention fiscal policies? Evidence from Mexico. *Munich Personal RePEc Archive*.
- Campos, R. (2017). *Economía y psicología. Apuntes sobre economía conductual para entender problemas económicos actuales*. Ciudad de México: Fondo de Cultura Económica.
- Cartwright, E. (2011). *Behavioral Economics*. Abingdon: Routledge.
- Chapa, J., Flores, D., & Zúñiga, L. (2015). *La industria de las bebidas no alcohólicas en México*. Universidad Autónoma de Nuevo León: Centro de Investigaciones Económicas. Obtenido de [https://impuestosaludable.org/wp-content/uploads/2013/06/La-industria-de-las-bebidas-no-alcoh%C3%B3licas-en-m%C3%A9xico\\_vf\\_UANL.pdf](https://impuestosaludable.org/wp-content/uploads/2013/06/La-industria-de-las-bebidas-no-alcoh%C3%B3licas-en-m%C3%A9xico_vf_UANL.pdf)
- Chetty, R. (2015). Behavioral Economics and Public Policy: A Pragmatic Perspective. *The American Economic Review*, 1-33.
- Colchero , A., Zavala, A., Batis, C., Shamah, T., & Rivera , J. (Marzo-Abril de 2017). Cambios en los precios de bebidas y alimentos con impuesto en áreas rurales y semirurales de México. *Salud Pública de México*, 59(2).
- Death Odds. (24 de Septiembre de 1990). *Newsweek*, pág. 10.
- Delgado, S. (28 de Octubre de 2019). México, primer consumidor de refrescos en el mundo. *Gaceta UNAM*. Obtenido de <https://www.gaceta.unam.mx/mexico-primer-consumidor/>
- Della Vigna, S. (21 de January de 2009). *Psychology and Economics: Applications*. Obtenido de Berkeley: [https://eml.berkeley.edu/~webfac/dellavigna/e219b\\_s09/219B\\_lec1.pdf](https://eml.berkeley.edu/~webfac/dellavigna/e219b_s09/219B_lec1.pdf)
- Fuentes, H., & Zamudio, A. (2014). Estimación y análisis de la elasticidad precio de la demanda para diferentes tipos de bebidas en México. *Estudios Económicos*, 301-3016. Obtenido de [https://www.jstor.org/stable/24368263?seq=1&cid=pdf-reference#references\\_tab\\_contents](https://www.jstor.org/stable/24368263?seq=1&cid=pdf-reference#references_tab_contents)

- Grossman, S., & Hart, O. (1982). Corporate Financial Structure and Managerial Incentives. En University of Chicago Press, *The Economics of Information and Uncertainty*. Chicago: McCall.
- Grossman, S., & Hart, O. (1983a). An Analysis of the Principal-Agent Problem. *Econometrica*, 7-45.
- Grossman, S., & Hart, O. (1983b). Implicit Contracts under Asymmetric Information. *Quarterly Journal of Economics*, S123-S156.
- Hart, O. (1975). On the Optimality of Equilibrium when the Market Structure is Incomplete. *Journal of Economic Theory*, 418-443.
- Hart, O., & Holmström, B. (10 de Octubre de 2016). *Oliver Hart and Bengt Holmström: Contract Theory*. Obtenido de The Nobel Prize: <https://www.nobelprize.org/uploads/2018/06/advanced-economicsciences2016-1.pdf>
- Hart, O., & Moore, J. (1988). Incomplete Contracts and Renegotiation. *Econometrica*, 755-785.
- Hart, O., & Moore, J. (199). Foundations of Incomplete Contracts. *Review of Economic Studies*, 66, 115-138.
- Hart, O., & Moore, J. (1990). Property Rights and the Nature of the Firm. *Journal of Political Economy*(98), 1119-1158.
- Holmström , B. (1979). Moral Hazard and Observability. *Bell Journal of Economics*, 74-91.
- Holmström , B. (1982a). Moral Hazard in Teams. *Bell Journal of Economics*, 324-340.
- Holmström, B. (1982b). Managerial Incentive Problems A Dynamic Perspective. *Review of Economic Studies*, 169-182.
- Holmström, B., & Milgrom, P. (1987). Aggregation and Linearity in the Provision of Intertemporal Incentives. *Econometrica*, 303-328.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2018). *Encuesta Nacional de Ingreso y Gasto de los Hogares*. Recuperado el 4 de Agosto de 2021, de INEGI: <https://www.inegi.org.mx/programas/enigh/nc/2018/>

- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2018). *Encuesta Nacional de Salud y Nutrición*. Obtenido de INEGI: <https://www.inegi.org.mx/programas/ensanut/2018/>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2018). *Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte*. Recuperado el 15 de Julio de 2021, de INEGI: <https://www.inegi.org.mx/app/scian/>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2019). *Encuesta Mensual de la Industria Manufacturera*. Recuperado el 1 de Agosto de 2021, de INEGI: <https://www.inegi.org.mx/programas/emim/2007/>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2019). *PIB y cuentas nacionales*. Recuperado el 6 de Agosto de 2021, de INEGI: <https://www.inegi.org.mx/temas/pibo/#>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2021). *Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas*. Recuperado el 1 de Julio de 2021, de Instituto Nacional de Estadística y Geografía: <https://www.inegi.org.mx/app/mapa/denue/default.aspx>
- Instituto Nacional de Salud Pública. (2015a). *¿Por qué no es posible concluir sobre la utilidad del impuesto a las bebidas azucaradas en México en 2015 usando datos directos de ventas?* Obtenido de Evidencia para la política pública y prevención de obesidad: <https://www.insp.mx/epppo/blog/4043-compra-venta-bebidas-azucaradas.html>
- Instituto Nacional de Salud Pública. (2015a). *Resultados preliminares sobre los efectos del impuesto de un peso a bebidas azucaradas en México*. Obtenido de INSP: <https://www.insp.mx/epppo/blog/preliminares-bebidas-azucaradas.html>
- Instituto Nacional de Salud Pública. (2015b). *¿Por qué no es posible concluir sobre la utilidad del impuesto a las bebidas azucaradas en México en 2015 usando datos directos de ventas?* Obtenido de Evidencia para la política pública y prevención de obesidad: <https://www.insp.mx/epppo/blog/4043-compra-venta-bebidas-azucaradas.html>
- Jehle, G., & Reny, P. (2011). *Advanced Microeconomic Theory*. England: Pearson.
- Just, D. (2013). *Introduction to Behavioral Economics*. Manhattan: Wiley.
- Kahneman, D. (2012). *Pensar rápido, pensar despacio*. Barcelona: Debate.

- López , M., Medina, S., Herrera, C., Valdivia, R., & Valdez, R. (15 de Mayo de 2017). Simulación del impacto del impuesto al refresco en economías rurales de México: aplicación en un caso de estudio. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 8(3), 727-733.
- Mirrlees, J. (1975). The Theory of Moral Hazard and Unobservable Behaviour. *Review of Economic Studies*(Part I), 3-21.
- Nicholson, W. (2008). *Teoría microeconómica. Principios básicos y aplicaciones* (Novena ed.). Distrito Federal: CENGAGE Learning .
- OCDE. (2019). *Health spending*. Obtenido de Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico: <https://data.oecd.org/healthres/health-spending.htm>
- Pindyck, R., & Rubinfeld, D. (2009). *Microeconomía* (Séptima ed.). Madrid: Pearson Educación .
- Plous, S. (1993). *The psychology of judgment and decision making*. New York: McGraw-Hill Book Company.
- Read, J. (1995). The availability heuristic in person identification: The sometimes misleading consequences of enhanced contextual information. *Applied Cognitive Psychology*, 91-121.
- Romero, J., Caldiño, E., Minor, E., & Romero, C. (2015). *Estudio de los efectos sobre el bienestar de la política de impuestos sobre alimentos y bebidas con alto contenido calórico. Del Gasto y la Demanda de Refrescos de los Hogares 2012-2014*. El Colegio de México.
- Shefrin, H., & Thaler, R. (1988). The Behavioral Life-Cycle Hypothesis. *Economic Inquiry*, 609-643.
- Thaler, R. (8 de Diciembre de 2018). From Cashews to Nudges: The Evolution of Behavioral Economics. *American Economic Review*(6), 1265-1267. Obtenido de The Nobel Prize: <https://www.nobelprize.org/prizes/economic-sciences/2017/thaler/lecture/>
- Thaler, R., & Shefrin, H. (1981). An Economic Theory of Self-Control. *Journal of Political Economy*, 392-410.