

AUMENTO DEL PRECIO DEL TABACO Y REFORMAS TRIBUTARIAS INTEGRALES:

EL CASO DE MÉXICO Y LAS ENFERMEDADES
NO TRANSMISIBLES



Investigador: Luis Huesca Reynoso (CIAD)

Equipo de investigación: Linda Llamas Rembao (UES-CIAD) y Abdelkrim Araar (Université Laval)

Mensajes Clave

- *Un aumento en los precios del tabaco, del alcohol y de los refrescos, derivado de un aumento de impuestos, llevará a una reducción en su consumo y por ende en los costos de salud, a la vez que incrementará la recaudación en México.*
- *Entre los fumadores, un aumento del 10 por ciento en los precios de cigarrillos reducirá el consumo de tabaco en un 6.8 por ciento, el consumo de alcohol en un 1.38 por ciento y el consumo de refrescos en un 0.54 por ciento.*
- *Entre los fumadores, un aumento del 10 por ciento en los precios de cigarrillos reducirá el consumo de tabaco en un 6.8 por ciento, un aumento del 10 por ciento en los precios de alcohol disminuirá el consumo de alcohol en un 7.7 por ciento y un aumento del 10 por ciento en los precios de refrescos reducirá el consumo de refrescos en un 5.02 por ciento.*
- *Un aumento de impuestos aplicado a los tres productos generará una reducción global aún más importante en el consumo de cigarrillos, alcohol y refrescos en la población en general.*
- *La reforma fiscal propuesta, que incluye impuestos sobre los cigarrillos, el alcohol y las bebidas azucaradas, reducirá en mayor medida el consumo de cigarrillos, en un 40.46 por ciento, a la vez que también disminuirá el consumo de bebidas alcohólicas en un 6.88 por ciento y el consumo de refrescos en un 7.22 por ciento.*
- *La cesación de tabaquismo esperada en virtud de un aumento del 43 por ciento en el precio de cigarrillos llevará a un descenso en el tabaquismo del 7.9 por ciento entre los hipertensos, del 9.1 por ciento en los diabéticos y del 4.3 por ciento entre las personas con obesidad.*

Resumen Ejecutivo

El consumo de tabaco, alcohol y bebidas azucaradas (incluidos los refrescos) es un problema de salud pública el cual se ha acentuado en el contexto de la pandemia por COVID-19. Los tres productos se asocian directamente con la aparición de Enfermedades No Transmisibles (ENT) tales como la diabetes, la obesidad y la hipertensión, ENT que están vinculadas directamente con mayor riesgo de frente al COVID-19.

En este contexto, este reporte de política presenta dos análisis. Por un lado, se analiza el efecto del aumento de impuestos al tabaco en el consumo de tabaco, alcohol y bebidas azucaradas en México. La investigación muestra que el incremento de impuestos que efectivamente logre aumentar el precio de los cigarrillos reducirá su consumo, generando también reducción en el consumo de bebidas alcohólicas y en refrescos. Por el otro, se estudia el efecto del aumento de impuestos y precios al tabaco en grupos que padecen ENT. La evidencia muestra que el aumento de impuestos al tabaco es una herramienta para reducir el consumo de tabaco, pero que en México, reduce el consumo en mayor medida entre los grupos que padecen ENT, en particular aquellos con diabetes, la obesidad y la hipertensión.

Tabaco, alcohol y refrescos son productos complementarios en México, lo que significa que presentan una demanda asociada: al aumentar el precio del tabaco disminuye la cantidad demandada de cigarrillos, pero también la demanda en alcohol y de refrescos. Esto se presenta en la población fumadora, pero en mayor medida para los grupos de fumadores con ENT.

El aumento de un 10 por ciento en los precios de los cigarrillos, alcohol y refrescos en México por grupo de comorbilidad fue de -8.16 por ciento para los fumadores con obesidad, de un -8.47 por ciento para fumadores con diabetes, y de -8.67 por ciento entre los fumadores con alta presión. Por su parte, los tres grupos de ENT reducirán el consumo de alcohol con valores de elasticidades de -5.01, -5.28 y de -3.61 por ciento de forma respectiva; en tanto que el producto que más se reducirá su consumo son los refrescos, con una elasticidad de -9.97 por ciento en promedio para los tres grupos de ENT.

La propuesta de reforma del tabaco en 2020 haría que el precio de los cigarrillos aumentase en un 43 por ciento, al pasar el componente específico de IEPS de 0.49 pesos a 1.50 pesos por cigarrillo llevando la nueva carga fiscal incluyendo IVA en un 77% del precio final de venta. Con ello, las tasas de reducción del consumo aumentarían más dentro del grupo de fumadores con diabetes e hipertensión, al presentar la elasticidad más alta. Además, los ceses esperados del tabaco en este contexto harán que las personas con hipertensión disminuyan en mayor medida el fumar con hasta un 20.9 por ciento, un 18.14 por ciento en el de los fumadores diabéticos y un 9.84 por ciento en los fumadores con obesidad.

La investigación responde cómo el aumento del precio del tabaco a través de las reformas fiscales puede reducir su consumo, beneficiando en mayor medida a los grupos con otras comorbilidades o consumos de riesgo. La investigación proporciona nuevos hallazgos sobre la viabilidad de una disminución en el consumo de tabaco y por grupo de ENT.

Los resultados obtenidos con esta investigación son útiles para diseño de política de salud y fiscal, en el marco de los desafíos que plantea la pandemia de COVID-19 en el contexto de la crisis económica que México está enfrentando en el año 2021. El estado necesita recursos y una medida de reforma fiscal que permite obtenerlos de manera progresiva son los impuestos al tabaco. Ello permitiría lograr dividendos múltiples al reducir la intensidad del consumo de tabaco entre la población en general, y en mayor medida entre los grupos de salud vulnerables a la pandemia: con diabetes, con obesidad y que sufren de hipertensión.

El ahorro de recursos obtenido para el sistema de salud en el país es importante, al observar cómo son estos grupos los que mayormente responderán en reducir su consumo en los tres productos e incluso, dejarían de consumirlo en rangos altos; el incremento constante de los precios del tabaco, el alcohol y los refrescos es de suma importancia,

para poder actualizar los valores impositivos que permitan al estado mexicano, sufragar los gastos actuales de las personas afectadas en su salud por el consumo de dichos productos.

Introducción

El consumo de tabaco, alcohol y refrescos es un problema de salud pública a nivel internacional. Dichos productos se asocian también con la diabetes, la obesidad e hipertensión, que combinado con el tabaquismo causan cardiopatías y otros efectos negativos importantes en la salud. En México, las enfermedades no transmisibles (ENT) y los accidentes viales asociados al alcoholismo son la principal causa de mortalidad en el país (Colchero et al., 2016).

La obesidad alcanza ya a más del 40 por ciento de los mexicanos y por sí sola, ha sido declarada a nivel de pandemia en el país (Colchero et al., 2015), dado que su prevalencia se ha mantenido en un 72 por ciento desde el año 2011 -incluyendo la población con sobrepeso- (Colchero et al., 2016). Según estudios recientes, México tiene una de las tasas de prevalencia más altas del mundo en diabetes, sobrepeso y obesidad, y ocupa el primer lugar en América Latina (OCDE, 2015; Popkin et al., 2017).

Es bien sabido que la política fiscal resulta muy efectiva para reducir el consumo de tabaco (Warner, 2000). Pero también, se conocen los efectos conjuntos que puede originar ésta política cuando se involucran las bebidas alcohólicas o azucaradas (Colchero et al., 2015, 2016; Guerrero-López et al., 2017), que en determinadas ocasiones pueden ser opuestos a los esperados.

Los impuestos pueden ocasionar entonces, que cuando suban el precio de uno de ellos, impacte subiendo el consumo del otro en lugar de que lo disminuyan ambos. Ello sucede cuando ambos productos son sustitutos, y en el caso contrario, serán los de tipo complementario (Decker y Schwartz, 2000).

Cualquiera que sea el impacto de la política fiscal este se verá reflejado entre los hogares pobres más rápidamente (Singhal y Joshi, 2017; Huesca et al., 2019), pero indistintamente del caso, se trata de una herramienta que permite generar recaudación adicional.

Las personas que fuman, así como aquellas que sufren las comorbilidades asociadas al consumo de tabaco, alcohol o mala alimentación son indicadores que aumentan la probabilidad de resultados más graves de COVID-19, incluida la necesidad de hospitalización y/o uso del respirador, ya que estudios recientes validan este hecho (Patanavanich y Glantz, 2020; Gülsen et al., 2020; Li et al., 2020; Apicella et al., 2020) y por ende, mayor riesgo de morir. Los efectos acumulados del tabaquismo sobre el organismo confieren un mayor riesgo de requerir suministro de oxígeno o de fallecer en caso de contraer COVID-19 (Li et al., 2020). Fumar y padecer una ENT genera en mayor medida un incremento de la mortalidad (WHO, 2017; Sung et al., 2016; Yeh et al., 2010; Oba et al., et al. 2012; Campagne et al., 2019), además de un aumento en la probabilidad de complicaciones por COVID-19 con énfasis en las personas que padecen cualquier tipo de diabetes mellitus, de hipertensión y con enfermedades crónicas pulmonares (Apicella et al., 2020).

La evidencia anterior, se viene a conjuntar con la pandemia de obesidad que sufre el país que complica en mayor medida la situación (TLDE, 2021; Apicella et al., 2020, p. 785) por lo que, al mismo tiempo, implica un doble reto para México y su sistema de salud, al tener que enfrentar las comorbilidades y la pandemia por COVID-19.

En 2020, murieron 125 mil mexicanos por COVID-19 (INEGI, 2021) y cifras recientes a febrero de 2021 la cuenta de fallecidos llegó a un nivel máximo por 294,287 defunciones vinculadas a COVID-19 (BBC, 2021). El riesgo de padecer COVID-19 es mucho más elevado para las personas que padecen alguna ENT, por lo que la relación entre el tabaquismo, la diabetes mellitus y el riesgo cardiovascular se ha investigado en varios estudios que determinan un estrecho vínculo (WHO, 2017; Sung et al., 2016; Yeh et al., 2010; Oba et al., 2012; Kawakami et al., 1997), así como los efectos nocivos encontrados combinados del tabaquismo y la hiperglucemia que pueden acelerar el daño vascular en pacientes con diabetes que fuman (Campagne et al., 2019). Por lo anterior, la alerta por la pandemia debe ser

analizada con cautela en el contexto de empujar reformas impositivas que permitan al gobierno contar con recursos para aplicarlos al sistema de salud.

Entonces, las políticas públicas que desincentivan el consumo de tabaco, alcohol y favorecen una alimentación sana, no solo contribuyen a reducir el riesgo de padecer ENT, sino que también reducen el riesgo y mortalidad asociada a enfermedades transmisibles como el COVID-19. Entre las políticas públicas que los Estados pueden implementar, la política fiscal es una de las mejores estrategias costo-efectivas para reducir su consumo, al mismo tiempo que permite generar recaudación adicional de fondos que podrían destinarse en cubrir los costos sanitarios adicionales generados por las ENT o por la pandemia de COVID-19, ideas que han sido ampliamente debatidas en el seno de instituciones dedicadas al cuidado de la salud mundial y de América Latina (Organización Panamericana de la Salud [OPS], 2015; Guerrero-López et al., 2017).

El objetivo de esta investigación es estimar el efecto de un aumento de precios debido a incrementos de impuestos del tabaco, bebidas alcohólicas y refrescos y su efecto en su consumo en México. Además, de analizar el efecto en aumentos de sus impuestos y precios que enfrentarían los grupos de riesgo, tales como las personas que sufren de obesidad, diabetes e hipertensión.

Debido a que el tabaco, el alcohol y los refrescos son productos relacionados, el incremento del precio en uno de esos bienes -vía impuestos-, generará variaciones en el consumo de los otros dos productos. Algunos autores argumentan que el tabaco y el alcohol son productos sustitutos. Es decir, estos autores afirman que un aumento del precio del tabaco generará una reducción en su consumo, pero a la vez ocasionará un incremento del consumo de alcohol (en la medida en que su precio permanezca constante o varíe en menor cuantía que el precio del primero). Sin embargo, otros estudios, como por ejemplo Tauchmann et al. (2013) en el caso de Alemania y Chávez (2016) en el caso de Ecuador, los presentan como productos complementarios y sugieren que un aumento de precios reducirá el consumo de tabaco y generará también una reducción moderada del consumo de alcohol.

Para el caso de México, no se cuentan con estimaciones que respondan esta pregunta empírica. La investigación estima en una primera parte, las elasticidades-cruzadas y propias del precio-demanda para tabaco, alcohol y refrescos en la población en general y para subpoblaciones de grupos de consumidores, y en una segunda parte, se ofrecen las estimaciones de las elasticidades para fumadores por tipo de comorbilidad y su nivel de reducción en incidencia de fumar.

El orden del estudio es el siguiente. En la primera sección del trabajo se presenta la metodología seguida para el tratamiento de los datos y de los cálculos que preceden, en la segunda parte se analiza la reacción frente a aumentos de precio entre grupos de consumidores de tabaco, alcohol y bebidas azucaradas en grupos que padecen ENT, en específico aquellos que padecen la obesidad, los diabéticos e hipertensos. En la sección tres se discuten los resultados obtenidos en el marco de los desafíos que plantea la pandemia de COVID-19 y los impactos de una reforma fiscal integral ante incrementos de precio del tabaco, del alcohol y los refrescos de forma simultánea, teniendo en cuenta la población en general, así como entre los grupos de salud vulnerables. En la cuarta sección se presenta la conclusión y se retoman los puntos más relevantes para informar la política fiscal y de salud más adecuadas, con recomendación de política a implementar este 2021 en el contexto de la pandemia de COVID-19, acerca de estos productos.

Metodología

Datos

Para el análisis se utiliza la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH) que provee información de cantidades de tabaco, bebidas azucaradas (en este caso solo de refrescos)¹, alcohol y sus valores unitarios. Dado que la ENIGH no posee información acerca de la salud de los consumidores, necesaria para implementar el análisis por subgrupos de salud, se realiza un pareamiento de las bases de datos con la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) del mismo año 2018.

Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares

La ENIGH es una encuesta de corte transversal y se levanta cada dos años por el Instituto de Estadística (INEGI). Presenta un diseño muestral de tipo probabilístico y bietápico, basado en unidades primarias de muestreo y por conglomerados en las que la vivienda es la unidad seleccionada y el hogar la unidad observada. Además, la estratificación de las encuestas considera el tamaño de las localidades (urbanas y rurales). En este sentido la ENIGH empleada es representativa a nivel nacional y sus resultados pueden extenderse a toda la población incluso a nivel subnacional y en el año 2018 con 269,206 observaciones que representan a 125,091,790 personas. La población objetivo considerada en el análisis es de 12 años y más, con un total de 212,394 observaciones. En el Anexo A se presentan estadísticos básicos de la muestra empleada.

Para estimar la demanda de los cigarrillos, de bebidas alcohólicas y de los refrescos se utilizan los microdatos de la encuesta del año 2018 y para ello, la ENIGH cuenta con las cantidades correspondientes para convertir el consumo de tabaco, alcohol y bebidas azucaradas (en este caso, los refrescos) a valores unitarios medibles para cada uno de ellos. En el caso de los cigarrillos, la encuesta reporta su gasto semanal del hogar en kilogramos. Dicha unidad de medida se adapta a un criterio de conversión tradicional en la literatura, que considera que cada peso del cigarrillo es igual a 1.25 gramos. En cuanto al alcohol, la encuesta lo reporta considerándolas por tipo de bebida en tres niveles, como: alcoholes ligeros (cerveza, pulque y sidra), las bebidas alcohólicas de mesa (vino, anís y jerez); y las bebidas alcohólicas de alto grado (tequilas, vodka, ron y mezcales), esta categorización es la que permite determinar su nivel en grados de alcohol con lo que se puede aplicar consecutivamente cada tasa de impuesto que le corresponda al tipo de bebida alcohólica. Ello determina su cantidad consumida y con el gasto correspondiente poder obtener los valores unitarios respectivos. En nuestro ejercicio empírico seleccionamos la cerveza como la bebida más comúnmente consumida en el país. Finalmente, en este estudio se ha optado por elegir solo los refrescos, por ser uno de los productos mayormente consumidos en el país y que permite aplicar de manera directa la tasa de impuesto especial en las nuevas propuestas de reformas fiscales.

En nuestra definición adoptamos el concepto de hogar fumador, hogar bebedor de alcohol, y de refrescos, cuando al menos tuvo un gasto positivo en alguno de los productos. Finalmente, los impuestos se calculan al reconstruir en los gastos en estos productos su base gravable, y, por ende, aplicar el impuesto nuevo añadiendo el Impuesto al Valor Agregado (IVA) respectivo.

Encuesta Nacional de Salud y Nutrición

La ENSANUT es una encuesta representativa a nivel nacional con un muestreo en el que participan más de 46,000 hogares (158,044 individuos) sumando una población expandida total en el país de 126,468,224. Esta encuesta incluyó información demográfica, socioeconómica, nutricional y relacionada con la salud a través de cuestionarios

¹ Los términos bebidas azucaradas y refrescos se utilizarán de manera indistinta.

aplicados a individuos en una muestra aleatoria de hogares con un muestreo estratificado y por conglomerados. Los datos que recaba dan cuenta de la ingesta de la dieta y valores antropométricos. Todos los análisis se limitaron a personas mayores de 20 años. La encuesta pregunta si la persona padece alguna ENT, y el diagnóstico médico de diabetes, la hipertensión y obesidad fueron evaluados de forma directa por la encuesta. Por ello la encuesta en su año 2018 tuvo una muestra de 125,516 individuos.

Finalmente, la encuesta, al igual que la ENIGH, también provee información de los gastos realizados en el hogar en tabaco, bebidas alcohólicas y refrescos. Ver el Anexo Cuadro A2 para mayor desglose con estadísticos básicos de la muestra.

El pareamiento de las bases ENIGH y ENSANUT

La ENIGH y la ENSANUT, aun cuando tienen objetivos distintos, tienen el mismo marco metodológico en su levantamiento. La primera tiene el objetivo de captar los distintos tipos de fuentes de ingresos con que cuenta el hogar y sus miembros, así como el patrón de gasto; mientras que la segunda encuesta, tiene el cometido de explicar las características de la salud en el país y conocer de primera mano las comorbilidades y ENT entre la población. Ambas encuestas poseen características comunes y fueron levantadas en el año 2018 con el mismo método estadístico al contar con el mismo marco muestral y metodológico.

Para poder combinar la información de ambas encuestas es necesario captar atributos idénticos tales como la zona de residencia, el sexo y la escolaridad de los miembros de hogares. Para eso es necesario “empatar” las encuestas. El uso de modelos coincidentes (*matching*) permite obtener estimadores robustos del análisis de las encuestas. En este caso, al combinarse las encuestas es posible estimar la demanda de cigarrillos, alcohol y refrescos en México y obtener resultados de variación en el consumo frente a cambios en los precios para personas afectadas por alguna condición de salud, por ejemplo, la obesidad, la diabetes o la hipertensión.

El procedimiento de la unión de dos bases se utiliza la técnica de pareamiento probabilístico (*probability matching*) y al respecto hay toda una literatura que permite comprender sus diversas aplicaciones (Ridder y Moffitt, 2007; Wozny et al., 2010; Rios-Avila, 2018). Aun cuando no se puede tener certeza total de que las mismas unidades primarias de muestreo (PSU) se seleccionen en las diferentes encuestas, para superar este inconveniente, se utiliza el enfoque de pareamiento bajo agrupamientos predefinidos (Rios-Avila, 2018). Utilizamos el enfoque *psmatch* donde los grupos de población en las bases se seleccionan según el nivel de coincidencia. Por ejemplo, los dos agrupamientos pueden ser los grupos de género (hombre/mujer) o estratos de ingreso (por quintil, o tercil en este caso). Si las proporciones de hombre/mujer están cerca en las diferentes muestras, entonces podemos mantener estas dos agrupaciones. Dentro de cada grupo, ejecutamos un modelo *psmatch*. Los grupos de población se seleccionan según el nivel de coincidencia bajo el enfoque del vecino más cercano (*nearest neighbor*).²

Una variable de relevancia para lograr la mejor coincidencia de puntuación en el pareamiento por puntaje de propensión en ambas encuestas fue la de grupos de ingreso. Para ello, se calcularon grupos similares de acuerdo a sus gastos en tabaco, gastos en alcohol y los ingresos del residente. Cada uno de estos grupos se subdividió por terciles. Estas tres variables están disponibles en los datos de la ENIGH y ENSANUT, con lo que se garantiza mejor combinación de estas tres categorías generando $3 \times 3 \times 3 = 27$ grupos. Cada uno de los grupos se construyen

² En nuestro caso empleamos el método del vecino más cercano y el código *psmatch2* de STATA que garantiza contar con los clústeres más similares en ambas bases de datos. Para más detalles de la técnica véase el estudio de Becker e Ichino (2002).

considerando al tercil de los que consumen tabaco, al tercil de aquellos que consumen alcohol, y al tercil de los consumidores de bebidas azucaradas.³

Los terciles de ingreso y por tipo de consumidor se calculan en la ENIGH manteniendo las observaciones con grupos consistentes en cada una de las bases. El ejercicio de pareamiento se completa aplicando un probit a las variables contenidas en ambas encuestas (véanse los cuadros B1 y B2 en el anexo B): estrato, sexo, edad, urbano, entidad de residencia, el parentesco, si habla lengua indígena, si asiste a la escuela, si cuenta con servicio de basura, tenencia de la casa, si cuenta con tinaco ó cisterna, medidor_luz, aire_acondicionado, automóvil, camioneta ó motocicleta, si cuenta con: televisión de paga, computadora, uso de celular, conexión a internet ó teléfono, plancha, licuadora y refrigerador, estufa, lavadora o microondas, y acceso a servicios médicos. De esta regresión se obtienen las probabilidades más altas de coincidencia entre individuos en ambas bases de datos, las cuales finalmente, proporcionan la condición para empatar los datos en ambas bases de datos (ENSANUT + ENIGH).

Estimación de la demanda para la población mexicana

Con el objetivo de referenciar las reformas fiscales y su impacto en los precios de los productos considerados en el análisis, presentamos a continuación el modelo general de demanda para los tres productos y su relación con el precio propio, así como con el precio del resto de productos en la ecuación (1):

$$q_i = \alpha_i + \sum_{i=1}^n \beta_{1i} p_i + \gamma [\theta(q, u) e^{\gamma^i p}] , i = 1, 2, 3 \tag{1}$$

Donde q_{i1} es la cantidad consumida del bien 1, p_1 su precio y β_1 la elasticidad en ese bien, q_2, p_2 y β_{i1} , la cantidad del bien 2, su precio y la elasticidad cruzada del bien relacionado respectivamente, y q_3, p_3 y β_{i1} , la cantidad, el precio y la elasticidad cruzada del bien 3. La expresión (1) considera $i=3$ como los productos que son incluidos en la reforma fiscal en este trabajo (tabaco, alcohol y refrescos), donde θ es la función cuasi-indirecta de utilidad.

Para la estimación de la demanda se utiliza el modelo de Deaton (DUVM). En el modelo de Deaton, la demanda se define como

$$w_{h,c} = \alpha_0 + \beta_0 \ln x_{ic} + \gamma_0 z_{hc} + \phi_0 \ln(V_{h,c}) + u_{0,c} \tag{2}$$

Donde $w_{h,c}$ es el log para los gastos en la canasta de los tres productos (cigarrillos, alcohol y refrescos), $\ln x$ el log del ingreso, y z_{hc} es un vector de otros atributos del individuo vinculados al jefe del hogar (edad, el sexo, la situación conyugal (si es casado o no), el estrato que detecta la zona urbana y rural, el estrato social dividido en cuatro subgrupos -alto, medio, medio bajo y bajo-, y la escolaridad a través del nivel aprobado del jefe). $\phi_0 \ln(V_{h,c})$ es el valor unitario del precio de cada bien consumido (tabaco, alcohol y refrescos) en logaritmos, el subíndice c representa el número de hogares en el clúster, y el subíndice h indica número de hogares que informan de la compra de cada producto.

Las ecuaciones de regresión para el cálculo se expresan para gasto (3) y valor unitario (4) de forma respectiva, considerando en la ecuación (3) las variables con superíndice α^1, γ^1, u^1 como el número de hogares que informan de la compra de i bienes, es decir tabaco, alcohol y refrescos, como:

³ Se presentan pocas combinaciones que pueden ser observaciones con ceros en consumo, y al final, después de excluir las observaciones de los grupos con ceros, se reemplazan con base en las unidades primarias de muestreo (los PSU) en función de un ordenamiento creciente en los ingresos del hogar.

$$w_{hc} = \alpha^0 + \beta^0 \ln x_{ic} + \gamma^0 Z_{hc} + \sum_{N=1}^3 \theta \ln \pi_c + (f_c + u_{hc}^0) \quad (3)$$

$$\ln v_{hc} = \alpha^1 + \beta^1 \ln x_{ic} + \gamma^1 Z_{hc} + \sum_{N=1}^3 \psi \ln \pi_c + u_{hc}^1 \quad (4)$$

Para la demanda cruzada se considera el subíndice j que es cada subconjunto de consumidores, y el subíndice c para indicar la ubicación geográfica:

$$y_{cj}^1 = \alpha^1 + \sum_{N=1}^3 \gamma \ln \pi_{cj} + u_{cj}^1 \quad (5)$$

$$y_{cj}^0 = \alpha^0 + \sum_{N=1}^3 \theta \ln \pi_{cj} + f_{cj} + u_{cj}^0 \quad (6)$$

Ambas expresiones muestran el valor unitario medio y la demanda media de cigarrillos, alcohol y refrescos del grupo después de eliminar los efectos del gasto de los hogares y los atributos del hogar considerados. Las elasticidades propias y cruzadas se calculan siguiendo el procedimiento usual y descrito en Deaton (1997).

Estimación de la demanda para poblaciones con ENT

Para estimar la demanda para población padeciendo ENT, se incluyen k subgrupos de consumidores, donde k indica el tipo de comorbilidad, sea obesidad, hipertensión o diabetes. Las expresiones (7) y (8) muestran el impacto en el consumo de cada bien considerado por tipo de comorbilidad

$$y_{cij,k}^1 = \alpha^1 + \sum_{k=1}^3 \gamma \ln \pi_{cij,k} + u_{cij,k}^1 \quad (7)$$

$$y_{cij,k}^0 = \alpha^0 + \sum_{k=1}^3 \theta \ln \pi_{cij,k} + f_{cij,k} + u_{cij,k}^0 \quad (8)$$

$$Prob(use = 1) = \Phi(\beta_0 + \beta_{price} \ln(price) + \beta_{ij} X_{ij} + u) \quad (9)$$

Para calcular consecutivamente la elasticidad con el cambio en la proporción de consumidores (cesación) que se presentaría con respecto al incremento en el precio del tabaco, sigue en esencia la literatura sobre modelos de dos partes que calculan la elasticidad de participación –véanse Cragg (1971), Heckman (1976), Dow y Norton (2003), Nargis (2013) y Saha et. al. (1997)– donde $\ln(price)$ es el precio unitario del bien en cuestión, X_{ij} es un vector de variables explicativas como el total de miembros del hogar (tot_integ), edad del individuo (edad), el log del ingreso corriente (ling_cor), sexo mujer de la persona (sexo_2), la zona urbana (urbano_2), el estrato social (estrato), escolaridad aprobada discreta de 0 a 9 (nivelaprob) y el estado conyugal de forma discreta de 1 a 6 (edo_conyug).

En nuestro caso, sí se observa la información necesaria sobre sus gastos ante cambios de precios. Inversamente, para estimar el impacto en el margen, la decisión de consumo está siendo modelada condicionada a cantidades positivas del bien que se consume (es decir, alcohol, tabaco y refrescos). La literatura de los modelos de dos partes pues, se centra en estimar las estadísticas a nivel de población y cómo inferir el cambio en la cantidad media.⁴

⁴ Ver el Anexo B para una explicación matemática del citado enfoque.

Resultados

Elasticidades propias y cruzadas por subgrupos de población

El cuadro 1 muestra los resultados de la estimación de la elasticidad precio propia y las elasticidades cruzadas para cigarrillos, bebidas alcohólicas y refrescos, para la población mexicana en base a la ENIGH. La evidencia muestra que el aumento de precios genera reducciones en el consumo de los tres productos. Además, cigarrillos, bebidas alcohólicas y refrescos son complementarios para la población mexicana, es decir, cuando aumenta el precio de uno de ellos, se reduce la cantidad consumida no solo del mismo producto, sino también de los otros dos.

Un aumento del 10 por ciento del precio de los cigarrillos reducirá el consumo de cigarrillos hasta en un 7.57 por ciento, reducirá el consumo de alcohol en 0.22 por ciento, y de refrescos en 0.81 por ciento. Un aumento del 10 por ciento en el precio del alcohol reducirá el consumo de alcohol en 6.0 por ciento, reducirá el consumo de tabaco en un 0.36 por ciento y el consumo de refrescos un 0.17 por ciento (cuadro 1, segunda columna). La tercera columna muestra que un aumento del 10 por ciento en el precio de los refrescos reducirá su consumo en un 4.04 por ciento y reducirá el consumo de tabaco en un 8.1 por ciento y reduciría además el consumo de alcohol en un 1.09 por ciento.

Cuadro 1. Efecto del aumento del precio del 10 por ciento en el precio de cigarrillos, alcohol y refrescos (población general, base ENIGH 2018)

Efecto en consumo de :	Aumento de 10% en precio de		
	Tabaco	Alcohol	Refrescos
Tabaco	-7.57***	-0.36***	-8.09***
Alcohol	-0.22**	-5.99***	-1.09***
Refrescos	-0.81**	-0.17**	-4.04***

*** Error estándar al nivel de significancia de 0.001; ** Error estándar al nivel de significancia de 0.05; * Error estándar al nivel de significancia de 0.10

Fuente: elaboración propia.

Resultados para el grupo de los fumadores

El cuadro 2 presenta los resultados de las elasticidades propias y cruzadas entre fumadores. Las diferencias obtenidas en ambos cuadros 1 y 2 se debe a la selección de consumidores. Por ejemplo, frente a un aumento del 10 por ciento en el precio de los cigarrillos, el consumo total de cigarrillos se reduce en 7.57 por ciento (cuadro 1) por efecto de aquellos fumadores que abandonan el cigarrillo y aquellos que continúan fumando luego del aumento de precio. Los fumadores que continúan fumando luego del aumento de precios reducen su consumo en 6.8 por ciento al ser un cálculo dentro de su propio grupo.

Siguiendo el cuadro 2, entre el grupo de los fumadores un aumento del 10 por ciento del precio de los cigarrillos reduce el consumo de alcohol en 1.38 por ciento y de refrescos en 0.54 por ciento. Eso significa que los fumadores reducirán más su consumo de alcohol. Ello habla de mayor complementariedad entre los fumadores entre cigarrillo y alcohol, pero menor entre cigarrillos y refrescos.

Cuadro 2. Efecto del aumento del 10 por ciento en los precios de los cigarrillos, de alcohol y refrescos en México (fumadores, base ENIGH 2018)

Efecto en consumo de :	Aumento de 10% en precio de		
	Tabaco	Alcohol	Refrescos
Tabaco	-6.81**	-0.18**	-0.26***
Alcohol	-1.38***	-7.71**	-1.92**
Refrescos	-0.54**	-0.48***	-5.02***

*** Error estándar al nivel de significancia de 0.001; ** Error estándar al nivel de significancia de 0.05; * Error estándar al nivel de significancia de 0.10

Fuente: elaboración propia.

Por su parte, frente a un aumento del 10 por ciento del precio de las bebidas alcohólicas los fumadores reducen su consumo en 7.7 por ciento, 0.2 por ciento el consumo de cigarrillos y 0.5 en el consumo de refrescos. Al ver subir un 10 por ciento el precio de los refrescos, los fumadores reducirán el consumo de refrescos en 5.02 por ciento, reducirán el consumo de cigarrillos en 0.26 por ciento y reducirán del consumo de alcohol en 1.92 por ciento.

Los fumadores reaccionarían en mayor medida con respecto de la población en general al reducir su consumo en bebidas alcohólicas y azucaradas, y en una menor proporción en la compra de cigarrillos. Estos resultados para tabaco se encuentran en línea con las estimaciones previas usando similar metodología en México (Huesca et al., 2020; CIEP, 2020). Esta evidencia es muestra de que cigarrillos, refrescos y bebidas alcohólicas son complementarios para los fumadores. Resultados en línea con los encontrados también en años recientes para Alemania (Tauchmann et al., 2013) y en Ecuador (Chávez, 2016).

Resultados para consumidores de alcohol

El cuadro 3 presenta los resultados de las elasticidades propias y cruzadas entre consumidores de alcohol. Frente a un 10 por ciento de aumento en el precio de los cigarrillos, los bebedores de alcohol reducen su consumo de cigarrillos en una menor proporción con 1.14 por ciento, su consumo de alcohol en 0.56 por ciento y el consumo de refrescos en 0.38 por ciento. Por su parte, frente a un 10% de aumento del precio del alcohol, los consumidores de alcohol reducen el consumo de cigarrillos en 4.85 por ciento, reducen 3.08 por ciento el consumo de alcohol, pero aumentan 4.3 por ciento el consumo de refrescos. Los bebedores de alcohol al ver subir un 10 por ciento el precio de los refrescos, reducirán el consumo de cigarrillos en 1.19 por ciento, incrementan el consumo de alcohol en apenas 1.56 por ciento y el consumo de refrescos lo reducen en 8.96 por ciento.

Cuadro 3. Efecto del aumento del 10 por ciento en los precios de cigarrillos, de alcohol y refrescos en México (bebedores de alcohol, base ENIGH, 2018)

Efecto en consumo de :	Aumento de 10% en precio de		
	Tabaco	Alcohol	Refrescos
Tabaco	-1.14**	-4.85**	-1.19**
Alcohol	-0.56***	-3.08*	1.56*
Refrescos	-0.38**	4.30***	-8.96**

*** Error estándar al nivel de significancia de 0.001; ** Error estándar al nivel de significancia de 0.05; * Error estándar al nivel de significancia de 0.10

Fuente: elaboración propia.

Este grupo de consumidores tienden a responder en menor medida cuando ven aumentos en el precio del alcohol que como sucede con el resto de los consumidores, y es el único donde se presenta una sustitución entre el alcohol y los refrescos. Pero las elasticidades están en línea con las que marcan la literatura reciente en el tema de los refrescos que son cercanas a la unidad (Colchero et al., 2015, 2016).

Es relevante recordar que los productos considerados dentro de alcohol y refrescos presentan la limitación en cuanto a su agrupación, ya que en los primeros no se distinguen los grados de alcohol, y en los segundos, únicamente se utilizó la clasificación de los refrescos. Más adelante observaremos que las elasticidades en este último producto son las que más responderán a una reforma fiscal integral que impacte a los tres bienes consumidos.

Resultados para consumidores de refrescos

El cuadro 4 presenta los resultados de las elasticidades propias y cruzadas entre consumidores de refrescos. Frente a un 10 por ciento de aumento en el precio de cigarrillos, los bebedores de refrescos reducen su consumo en 5.96 por ciento en el tabaco, en alcohol en 2.80 por ciento y en su consumo de refrescos en 1.16 por ciento. Por su parte, si a este grupo de consumidores les suben el precio del alcohol en 10 por ciento reducirán su consumo de cigarrillos en 4.40 por ciento, de alcohol en 3.81 por ciento y de hasta 4.48 por ciento en los propios refrescos. Se mantiene la complementariedad.

Si los precios de los refrescos se incrementan un 10 por ciento, la reducción en el consumo de los cigarrillos sería de un 1.02 por ciento, una reducción de 2.54 por ciento de alcohol, y de hasta 6.96 por ciento en los refrescos, resultado que es el esperado al tener mayor efecto en este producto.

Los consumidores de refrescos al ver subir un 10 por ciento en su producto de preferencia, ellos reducirán su consumo en mayor medida, pero también lo reducirán en tabaco y en alcohol al contar con elasticidades complementarias entre ellos, y lo cual permite anticipar que la reforma fiscal de aumento impositivo a los tres productos es factible con resultados positivos. Este grupo de consumidores marca tendencias que están en línea con las elasticidades estimadas recientemente en la literatura para México (Colchero et al., 2015).

Cuadro 4. Efecto del aumento del 10 por ciento en los precios de cigarrillos, de alcohol y refrescos en México (consumidores de refrescos, base ENIGH, 2018)

Efecto en consumo de :	Aumento de 10% en precio de		
	Tabaco	Alcohol	Refrescos
Tabaco	-5.96**	-4.40**	-1.02**
Alcohol	-2.80***	-3.81**	-2.54**
Refrescos	-1.16**	-4.48***	-6.96**

*** Error estándar al nivel de significancia de 0.001; ** Error estándar al nivel de significancia de 0.05; * Error estándar al nivel de significancia de 0.10.

Fuente: elaboración propia.

Resultados para los fumadores por tipo de comorbilidad

En esta sección se reporta el cambio en el consumo de los tres productos frente a un aumento de precio entre personas fumadoras que sufren ENT. El cuadro 5 presenta los resultados de las elasticidades propias y cruzadas para la población total y la población padeciendo obesidad, diabetes o hipertensión.

Cuadro 5. Efecto del aumento del 10 por ciento en los precios de los cigarrillos, alcohol y refrescos en México por grupo de comorbilidad (base ENSANUT-ENIGH, 2018)

	Aumento de 10% en precio de		
	Tabaco	Alcohol	Refrescos
Población total	-5.93 ^{***}	-4.52 ^{***}	-9.98 ^{***}
Obesidad	-8.16 ^{**}	-5.01 ^{**}	-9.97 ^{**}
Diabetes	-8.47 ^{***}	-5.28 ^{***}	-9.97 ^{**}
Hipertensión	-8.67 ^{***}	-3.61 ^{**}	-9.96 ^{**}

^{***} Error estándar al nivel de significancia de 0.001; ^{**} Error estándar al nivel de significancia de 0.05; ^{*} Error estándar al nivel de significancia de 0.10.

Fuente: elaboración propia.

La elasticidad precio de la población mexicana del Cuadro 5 presenta diferencias con los resultados presentados en el cuadro 1. Las diferencias se deben a la nueva información que aporta la combinación de las bases de ENIGH y ENSANUT. Para el caso de cigarrillos y alcohol, la diferencia se encuentra en torno al punto porcentual: frente a un aumento del 10 por ciento del precio de los cigarrillos, su consumo se reducirá entre -7.57 y -5.93 por ciento con elevada significación estadística (>0.001); frente a un aumento del 10 por ciento del precio del alcohol, su consumo se reducirá entre -5.99 y -4.52 por ciento (diferencia significativa al 0.001). En el caso de los refrescos, si bien el signo coincide, la diferencia es muy importante (-4.04 vs -9.98 por ciento). En este caso, la nueva información que aporta la ENSANUT podría generar una ligera sobreestimación del coeficiente para refrescos que la estimada solo con ENIGH previamente, pero esta se encuentra en valores más próximos a lo que reporta la literatura sobre elasticidad en refrescos para el país (Colchero et al., 2015, 2016).

Entre los fumadores con obesidad, el aumento del 10 por ciento del precio de los cigarrillos reducirá su consumo en 8.16 por ciento. Entre los fumadores con diabetes, el aumento de precio de los cigarrillos reducirá su consumo en 8.47 por ciento. Entre los fumadores con hipertensión, un aumento del precio de los cigarrillos de 10 por ciento disminuirá el consumo de tabaco en un 8.60 por ciento; por su parte, un incremento del 10 por ciento en el precio del alcohol ocasionará una reducción similar en los consumos que realicen las personas que padezcan obesidad y diabetes, con -5.01 y -5.28 por ciento respectivamente, y una reducción menor entre los fumadores con hipertensión, con un valor de -3.61 por ciento (segunda columna, cuadro 5). Finalmente, ante un incremento del 10 por ciento en el precio de los refrescos la población que padece alguna comorbilidad podría reducir su consumo en rangos cercanos a la unidad como lo marca la literatura, con -9.96 por ciento para los fumadores con hipertensión, y de -9.97 por ciento entre los fumadores con diabetes u obesidad.

En general, ante una reforma impositiva que impacte el precio de alguno de los productos mencionados, el de los refrescos presentaría una mayor reducción en su consumo dentro del grupo que padece alguna comorbilidad, seguida del tabaco y luego en el alcohol.

Aplicación de la reforma fiscal combinada

En esta sección se analiza el potencial efecto de implementar un aumento de impuesto que simultáneamente incremente el precio de los cigarrillos, bebidas alcohólicas y refrescos en México. Para esta sección se considera la propuesta presentada en el Congreso mexicano el 7 de abril de 2020 por las diputadas Laura Imelda Pérez Segura y Carmen Medel Palma (Cámara de Diputados, 2020).

La iniciativa proponía incrementos del IEPS al tabaco que pasaría de \$0.4944 a \$1.4944 por cigarro. Para las bebidas alcohólicas, el aumento dependería de la graduación alcohólica. Bebidas con una graduación alcohólica de hasta 14° G.L (Gay Lussac), el impuesto pasaría de 26.5 por ciento a 35 por ciento; bebidas con una graduación alcohólica de más de 14° y hasta 20° G.L, pasaría de 30% a 60%, y aquellas con más de 20° G.L pasaría de 53% a 80%. En el caso de las bebidas azucaradas (así como para bebidas energizantes con azúcares añadidos), el IEPS específico pasaría de \$1.2616 a \$2.2616 por litro (Cámara de Diputados, 2020).

Asumiendo que el aumento de impuesto se traslada al consumidor completamente, el aumento de precio de los cigarrillos pasaría de 64 pesos actuales a 92 pesos por cajetilla y un aumento del 43.7 por ciento. En el caso de las bebidas alcohólicas se toma el valor base de un paquete *six-pack* de la cerveza más consumida en el país con su precio que pasaría de \$78.5 a \$85 pesos y un incremento del 8.3 por ciento. Por su parte, en el caso de refrescos se toma el valor del producto más consumido, que corresponde la Coca-Cola en su presentación de 3 litros, con el aumento del precio de \$40 a \$43.5 pesos; es decir, una variación porcentual de apenas 8.7 por ciento.

Cuadro 6. Reducciones en consumo como resultado de la iniciativa de reforma 2020 de los cigarrillos, alcohol y refrescos en México (en %)

Efecto en consumo de :	Aumento en precio de producto por reforma			
	Solo tabaco	Solo alcohol	Solo refrescos	Los tres productos
% cambio en precio	43.7	8.3	8.7	
Tabaco	-33.08	-0.30	-7.08	-40.46
Alcohol	-0.96	-4.96	-0.95	-6.88
Refrescos	-3.54	-0.14	-3.54	-7.22

Fuente: elaboración propia.

A partir de la información del Cuadro 6 y utilizando la ecuación de demanda cruzada junto a los parámetros obtenidos en la sección sobre ENT, se estima que el cambio de precio en cada producto (primer renglón) sería de mayor impacto en el tabaco con el 43.7 por ciento de incremento por la reforma, seguido de un 8.7 por ciento en los refrescos, y del 8.3 por ciento en el alcohol, obteniendo los siguientes resultados:

- En caso de que solo se implementara el aumento del IEPS al tabaco, el consumo de cigarrillos se reduciría en un 33.08 por ciento, el de bebidas alcohólicas en 0.96 por ciento y el de refrescos en 3.54 por ciento (primera columna).
- En caso de que solo se implementara el aumento del IEPS a las bebidas alcohólicas, el consumo de cigarrillos se reduciría en 0.30 por ciento, el de bebidas alcohólicas en mayor proporción con una reducción de 4.96 por ciento y el de refrescos en 0.14 por ciento.
- En caso de que solo se implementara el aumento del IEPS a los refrescos, el consumo de cigarrillos se reduciría en un 7.08 por ciento, el de los refrescos en 3.54 por ciento, y bebidas alcohólicas en 0.95 por ciento.
- En caso de que se implementaran los tres componentes incluidos en la propuesta de 2020, el consumo de cigarrillos se reduciría en 40.46 por ciento, el de bebidas alcohólicas en 6.88 por ciento y el de refrescos en el 7.22 por ciento.

El efecto de aplicar el aumento de IEPS específico a los tres productos es que la reducción del consumo de cigarrillos, alcohol y refrescos es mayor que si solo se considera el efecto del precio del propio bien. Por ello, la recomendación es precisamente aplicar la medida de reforma impositiva que impacte a los tres productos, dado que actualmente son bienes complementarios en el país.

Aplicación de la reforma fiscal al tabaco por tipo de comorbilidad

Con los datos de ENIGH 2018 combinados con los datos de la encuesta ENSANUT 2018 se analiza el efecto de un aumento de precio en los cigarrillos por grupo poblacional y su impacto en la prevalencia y para grupos con alguna ENT, en personas de 10 años en adelante. Para este ejercicio se va a tomar como ejemplo el aumento del componente IEPS tabaco propuesto en el año 2020. Es decir, se supone una reforma de impuestos que lleve el IEPS tabaco de 0.4944 pesos a 1.4944 pesos por cigarrillo, añadiendo los impuestos incluidos en la iniciativa y descritos en la sección anterior. Recordemos que esto significaría un aumento de precios del 43.7 por ciento, la cajetilla de cigarrillos a valor actual pasaría de \$64 a \$92 pesos en el mercado y llevaría la nueva carga fiscal incluyendo IVA en un 77% del precio final de venta (CIEP, 2021). El Cuadro 7 resume los resultados.

Frente a un aumento del 43.7 por ciento únicamente al precio de los cigarrillos como resultado de la propuesta de reforma 2020, de 18.6 millones de fumadores (un 17.6 por ciento) se produce una reducción en la probabilidad de consumir cigarrillos en 9.2 por ciento -poco más de 1.7 millones de personas-. Asimismo, con un incremento de 8.3% en el precio del alcohol se reduce el consumo de alcohol en un 4 por ciento, por lo que de un total de 37.9 millones de consumidores, más de 1.4 millones de personas dejarían de tomar alcohol. Por su parte, ante un aumento del precio de 8.7% en refrescos, se observa una reducción del 0.6 por ciento, lo que representa cerca de 327 mil personas que cesarían el consumo de refrescos de un total de 54 millones de consumidores. De esta forma, son el tabaco, seguido del alcohol, los productos que tendrían la mayor cantidad en población que dejarían de consumirlos y los refrescos en menor medida.

Tendrían que presentarse mayores cambios en los precios del alcohol y de los refrescos como resultado de la reforma 2020, ya que al asumir cambios de precios solo en el tabaco, aun cuando existe complementariedad entre el tabaco y los otros dos productos, no se observa una cesación tan elevada en el alcohol y los refrescos como en el caso del tabaco.

Cuadro 7. Cesación en consumo por la reforma fiscal de 2020 en México

Tipo de bien y cambio en precio	Elasticidad de participación (eq. 5)	Cambio en proporción de consumidores (en %) por la reforma			
		Consumidores (%)		Cesación (Personas)	Cambio por la reforma (variación)
	Ante un 10% de incremento	Antes	Después		
Tabaco (<i>p=43.7</i>)	-4.813%	17.6	14.5	1,767,103	-9.2
Alcohol (<i>p=8.3</i>)	-4.790%	35.9	34.5	1,458,825	-4.0
Refrescos (<i>p=8.7</i>)	-0.736%	51.6	51.2	326,904	-0.6

Nota: Se ajustaron los valores de la prevalencia registrada en la ENCODAT (2017) con los reportados en la ENSANUT para alcohol y tabaco. En el caso de los refrescos la encuesta reporta solo el gasto por hogar y los expandimos como consumidores potenciales. El total de la población de 10 años y más es de 105,653,068

Fuente: elaboración propia.

A continuación, en el Cuadro 8 se presentan los resultados por tipo de consumidor que padece cada ENT y la población en general que fuma, donde el porcentaje de la población fumadora es del 37.7 por ciento. Se parte de un incremento del precio del 10 por ciento como base, y la mayor probabilidad de que un fumador con diabetes consuma un cigarrillo se reducirá en 2.1 por ciento, 1.91 por ciento entre fumadores con hipertensión, y 0.98 por ciento entre fumadores con obesidad. Eso significa que la reforma al tabaco planteada, que generaría un aumento de precios del 43.7 por ciento causaría una reducción del 6.9 por ciento en general en la población fumadora, pero con mayores impactos en las personas que padecen alguna ENT (con excepción de los fumadores con obesidad). En el caso de los fumadores con diabetes, la cesación es de 9.1 por ciento, entre los fumadores con hipertensión es de 7.9 por ciento y entre los fumadores con obesidad de 4.3 por ciento.

Cuadro 8. Impacto en el consumo de tabaco y su cesación por la reforma fiscal de 2020 en México (por tipo de comorbilidad)

	Elasticidad de participación (eq. 6)	Cambio en proporción de consumidores (en %) por la reforma			
		Ante un 10% de incremento	Consumidores (%) Antes / Después		Cesación (Personas)
Población general	-1.575%	37.70	35.26	2,813,328	-6.9
Hipertensión	-1.814%	12.02	11.13	61,133	-7.9
Diabetes	-2.092%	6.71	6.15	38,892	-9.1
Obesidad	-0.984%	28.11	26.95	80,514	-4.3

Nota: Del total de fumadores con ENT (2,619,582 personas) el 79.4 por ciento tiene una sola comorbilidad, el 17 por ciento presenta dos, y el 3.6 por ciento tiene tres.

Fuente: elaboración propia.

El total de personas fumadoras en el país mayores de 12 años que dejarían de fumar fue de 2,813,328 (el 6.9 por ciento) gracias a la reforma al tabaco que incrementaría su precio en 43.7 por ciento. Por tipo de ENT, los fumadores con hipertensión sumarían un total de 61,133 personas dejando de fumar (el 7.9 por ciento); en tanto que los fumadores con diabetes serían 38,892 personas (el 9.1 por ciento), y los que tienen obesidad sumarían una cantidad mayor con 80,514 personas (un 4.3 por ciento) de su grupo. Ello permite confirmar que la reforma al tabaco propuesta será altamente beneficiosa al tener mayor impacto relativo en los grupos con ENT y además, por ser una medida costo-efectiva en reducción de consumo, ya que además de aumentar los ingresos al estado también permitirá que cerca de 170 mil personas enfermas con alguna ENT dejen de fumar por tal medida fiscal.

Discusión

Este estudio obtiene el máximo beneficio de la información disponible y, por primera vez en el caso de México, en el análisis de precios y consumo de adicciones, vinculadas a personas con problemas de salud. Ello permite discutir la posibilidad de impulsar las reformas fiscales con doble dividendo a la población y al Estado mexicano, con una reducción de la vulnerabilidad en la salud y del bolsillo de la gente consumidora, así como una reducción de costos onerosos e incremento en recaudación al sistema de salud mexicano.

Aun cuando ha sido común encontrar que estos productos contengan un grado de sustituibilidad a nivel internacional con respecto al incremento en sus precios, de forma comparativa existe evidencia reciente en un país desarrollado

que es Alemania y en uno de ingreso medio como Ecuador, en donde cigarrillos, refrescos y bebidas alcohólicas son también complementarios, resultados en línea con los encontrados en este estudio para México (Tauchmann et al., 2013; Chávez, 2016); por su parte, también hay evidencia reciente para otros países con ingresos altos en los que se presenta un grado de complementariedad entre tabaco y alcohol al subir los impuestos para los EE.UU y Suecia (Decker y Schwartz, 2000; Bask y Melkersson, 2004), y también en Italia, con respuestas de elasticidades propias menores a la unidad y elasticidades cruzadas que también son negativas y validan la complementariedad entre ambos productos (Pierani y Tiezzi, 2009).

La investigación presenta dos tipos de acotamientos: a) en los datos, ya que solo considera la categoría de refrescos en lugar de toda la gama de bebidas azucaradas existentes, y b) en el alcohol, al contar con estimaciones agregadas de las bebidas alcohólicas y tan solo ejemplificamos con la cerveza. Por esta razón, creemos que el análisis de la reforma fiscal 2020 en este estudio, aun cuando si marca la pauta de los efectos positivos esperados de tal reforma impositiva para el resto de los productos no incluidos, se deberán tomar con cautela, ya que las bebidas azucaradas solo consideran a los refrescos y ello puede ser motivo de contar con elasticidades mucho más altas que las reportadas en la literatura reciente para el país.

Por su parte, los efectos del alcohol también consideran solo la categoría de más compras en México y que es la cerveza. No obstante, los resultados revelan que la respuesta ante reformas fiscales conjuntas al tabaco al alcohol y a los refrescos en el país si permite potenciar la reducción de su consumo y favorecerá la cesación para la población en general, pero con mayor énfasis ente los grupos que padecen las ENT.

Las elasticidades estimadas aquí para el tabaco van en línea con las de la literatura reciente (CIEP, 2020; Huesca et al., 2020); sin embargo, no se cuenta con un punto de comparación para la combinación de elasticidades cruzadas con refrescos y alcohol recientes que combinen el consumo de grupos con ENT, por ello es la primera vez que se calculan para México en esta investigación, y los resultados comprueban la complementariedad reciente entre los tres productos debido al incremento en sus precios como resultado de la reforma fiscal integral.

Los resultados obtenidos son útiles para diseño de política de salud y fiscal en el marco de los desafíos que plantea la pandemia de COVID-19 en el contexto de la crisis económica que México enfrenta en el año 2021 pero también cuando el Ejecutivo no considera en la planeación hacendaria, en lo que resta de su período de gobierno ningún incremento de impuestos. El estado mexicano necesita recursos y una medida de reforma fiscal de salud que permita de manera progresiva obtenerlos es con impuestos al tabaco, al alcohol y a los refrescos. Hay que recordar que México tiene una de las tasas de prevalencia más altas del mundo en diabetes, sobrepeso y obesidad con el nada honroso primer lugar en América Latina (OCDE, 2015; Popkin et al., 2017).

Lo anterior permitirá obtener múltiples beneficios al conseguir reducir la intensidad de su consumo entre la población en general, y en mayor medida entre los grupos de salud vulnerables a la pandemia: los diabéticos, con obesidad y que sufren de hipertensión. No son medidas que impacten a la actividad productiva, sino todo lo contrario, son medidas saludables tanto en el tema de las finanzas públicas como en una mejora de tipo gradual y automática de la salud de los mexicanos. Permitirá aumentar los ingresos al estado y de forma paralela, hará que cerca de 170 mil personas enfermas dejen de fumar por tal medida fiscal en el país.

Esta política fiscal genera ahorro de recursos al sistema de salud al observar cómo son estos grupos que padecen ENT los que mayormente responderán en reducir su consumo en los tres productos e incluso, dejarían de consumirlo en rangos altos. El caso de los fumadores con diabetes y que también consumen refrescos es interesante, ya que la reducción de consumo de refrescos está en línea con la literatura, con tasas inelásticas cercanas a la unidad, por arriba del tabaco y del alcohol (véase el cuadro 5).

Los resultados reportados aun cuando no son completamente comparables con la evidencia en la literatura especializada, si marcan una tendencia en la misma dirección. Las elasticidades reportadas por cada 10 por ciento de aumentos en los precios de los refrescos son en torno al rango de -1.25 a -1.0 (Colchero et al., 2015); es de remarcar que en este estudio, la base de datos introduce a grupos de salud con alguna ENT, que son fumadores y que a su vez consumen algún tipo de bebida alcohólica o refresco, lo cual abre una brecha de análisis futura en el ámbito fiscal.

Conclusiones y Recomendaciones

Los resultados de la investigación indican que, ante posibles aumentos impositivos en cigarrillos, alcohol y refrescos, sus consumidores que más declinarán en la compra serán los fumadores, al reducir en mayor medida su consumo de tabaco, alcohol y refrescos. El punto central es que se advierte de la necesidad de implementar la medida de forma simultánea a los tres componentes incluidos en la propuesta de 2020, así el consumo de cigarrillos se reduciría en mucho mayor proporción con hasta el 40.46 por ciento, el de bebidas alcohólicas en 6.88 por ciento y el de refrescos en el 7.22 por ciento.

Esta investigación calcula por vez primera los niveles de cesación en el consumo de tabaco vinculados con las personas consumidoras pero que presentan comorbilidades, tales como la obesidad, la diabetes y la hipertensión. Dichas enfermedades no transmisibles son las que han estado altamente vinculadas a complicaciones derivadas del COVID-19, y por ende al fumar se vuelven mucho más vulnerables y una elevada proporción de la mortandad está ocurriendo entre dichos colectivos como lo registra la literatura reciente y revisada en este documento. El número de personas con alguna ENT que dejaría de fumar es en torno a las 170 mil.

En segundo lugar, esta evidencia apunta al efecto positivo de los impuestos más altos sobre el tabaco que beneficiarán más a los fumadores que sufren de problemas de salud. Una recomendación que emerge de este estudio es impulsar un aumento simultáneo del impuesto al tabaco, las bebidas alcohólicas y los refrescos, ya que permitirá generar el mayor impacto entre la población mexicana, y especialmente aquellos con problemas de ENT y salud prevenible. Los resultados indican que los fumadores con obesidad reducirán en mayor cuantía su consumo de refrescos, y por el otro lado, las mayores tasas de reducción en el consumo de tabaco se presentarían en el grupo que padece diabetes seguidos de los de hipertensión.

El aumento del IEPS específico sobre el tabaco a 1.50 pesos por cigarrillo genera entonces un triple beneficio: 1) reducción del consumo en toda la población. 2) reducción en mayor medida entre los grupos que consumen tabaco y que padecen ENT, y 3) logro de un aumento de los ingresos públicos para enfrentar la pandemia por COVID-19.

En suma, los impuestos más altos al tabaco sí permitirán reducir el consumo de tabaco y al mismo tiempo reducirán el consumo de alcohol y refrescos en general para la población, pero, sobre todo, con mayor intensidad en los que padecen ENT. Aumentar simultáneamente impuestos al alcohol y los refrescos aumenta el efecto positivo, reduciendo más el consumo y favoreciendo la cesación para la población en general y en particular a los grupos que padecen las enfermedades evitables generadas por el consumo de estos productos. Además, la pandemia de obesidad existente en México se puede abordar aumentando los impuestos sobre el tabaco, el alcohol y los refrescos simultáneamente, ayudando así a reducir los problemas de salud y a reducir los costos de salud pública de México.

Referencias

- [1] Apicella, M., Campopiano, M. C., Mantuano, M., Mazoni, L., Coppelli, A., & Del Prato, S. (2020). COVID-19 in people with diabetes: Understanding the reasons for worse outcomes. *The Lancet Diabetes & Endocrinology*, 8(9), 782-792.
- [2] Bask, M., & Melkersson, M. (2004). Rationally addicted to drinking and smoking? *Applied Economics*, 36(4), 373-381. DOI: [10.1080/00036840410001674295](https://doi.org/10.1080/00036840410001674295)
- [3] BBC. (2021, March 29). *Coronavirus en México: El gobierno admite que las muertes por covid pueden superar las 300.000 y sería el segundo país con más fallecidos por delante de Brasil*. BBC Mundo. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-america-latina-56559646>
- [4] Becker, S. O., & Ichino, A. (2002). Estimation of average treatment effects based on propensity scores. *The Stata Journal*, 2(4), 358-377.
- [5] Cámara de Diputados. (2020). Gaceta Parlamentaria. Iniciativa con proyecto de decreto por el que se reforman diversas disposiciones de la Ley del Impuesto Especial sobre Producción y Servicios en materia de impuesto a bebidas azucaradas, alcohol, tabaco y comida chatarra para la compensación al daño a la salud de los mexicanos, suscrita por diputadas integrantes del grupo parlamentario de Morena. Art. 2.1, 2.2, 2.3. <http://gaceta.diputados.gob.mx/PDF/64/2020/abr/INIS-21-ABR/Ini-Morena-22.pdf>
- [6] Campagna, D., Alamo, A., Di Pino, A., Russo, C., Calloguero, A., Purrelo, F., & Polosa, R. (2019). Smoking and diabetes: dangerous liaisons and confusing relationships. *Diabetology and Metabolic Syndrome*, 11, 85.
- [7] CIEP. (2020). *Calculadora de IEPS al tabaco. Y crea tu infografía*. <http://iepsaltabaco.ciep.mx/>
- [8] Cragg, J. G. (1971). Some statistical models for limited dependent variables with applications to the demand for durable goods. *Econometrica*, 39, 829-844.
- [9] Colchero, J., Salgado, C., Unar-Munguía, M., Hernández-Ávila, M., & Rivera-Dommarco, J. A. (2015). Price elasticity of the demand for sugar sweetened beverages and soft drinks in Mexico. *Economics & Human Biology*, 19, 129-137.
- [10] Colchero, M. A., Popkin, B. M., Rivera, J. A., & Ng, S. W. (2016). Beverage purchases from stores in Mexico under the excise tax on sugar sweetened beverages: Observational study. *BMJ*, 1, 1-8.
- [11] Chávez, R. (2016). Elasticidad precio de la demanda de cigarrillos y alcohol en Ecuador con datos de hogares. *Revista Panamericana Salud Publica*, 40(4), 222-228.
- [12] Dow, W. H., & Norton, E. C. (2003). Choosing between and interpreting the Heckit and two-part models for corner solutions. *Health Services & Outcomes Research Methodology* 4, 5-18.
- [13] Deaton, A. (1989). Quality, quantity, and spatial variation of price. *American Economic Review*, 78(3).
- [14] Deaton, A. (1997). *The analysis of household surveys: A microeconomic approach to development policy*. Johns Hopkins University Press.
- [15] Decker, S. L., & Schwartz, A. E. (2000). *Cigarettes and alcohol: Substitutes or complements?* NBER Working Paper 7535. <http://www.nber.org/papers/w7535>
- [16] ENCODAT. (2017). Encuesta Nacional de Consumo de Drogas, Alcohol y Tabaco 2016-2017: Reporte de Tabaco. Instituto Nacional de Psiquiatría Ramón de la Fuente Muñiz (INPRFM), Instituto Nacional de Salud Pública, Secretaría de Salud. www.inprf.gob.mx
- [17] Guerrero-López, C. M., Molina, M., & Colchero, M. A. (2017). Employment changes associated with the introduction of taxes on sugar-sweetened beverages and nonessential energy-dense food in Mexico. *Preventive Medicine*, 105, S43-S49.
- [18] Gülsen, A., Yigitbas, B. A., Uslu, B., Drömann, D., & Kilinc, O. (2020). The effect of smoking on COVID-19 symptom severity: Systematic review and meta-analysis. *Pulmonary Medicine*, 9, 1-11.
- [19] Heckman, J. (1976). The common structure of statistical models of truncation, sample selection and limited dependent variables and a simple estimator for such models. *Annals of Economic Social Measurement*, 5, 475-492.

- [20] Hu, Y., Zong, G., Liu, G., Wang, M., Rosner, B., Pan, A., Willett, W. C., Manson, J. E., Hu, F. B., & Sun, Q. (2018). Smoking cessation, weight change, type 2 diabetes, and mortality. *New England Journal of Medicine*, 16, 623–32.
- [21] Huesca, L., Llamas, L., Araar, A., & Calderón, C. (2019). *Accelerating effective tobacco taxes in Mexico: Special taxes, consumption, inequality and poverty*. Technical report, CIAD.
- [22] Huesca, L., Llamas, L., Araar, A., & Molina, O. (2020). *Análisis del impuesto al tabaco en México y simulaciones de reforma usando LATINMOD*. CIAD.
- [23] Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI]. (2020). Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares. Microdatos 2018. <https://www.inegi.org.mx>
- [24] Kawakami, N., Takatsuka, N., Shimizu, H., & Ishibashi, H. (1997). Effects of smoking on the incidence of non-insulin-dependent diabetes mellitus: Replication and extensions in a Japanese cohort of male employees. *American Journal of Epidemiology*, 145(2), 103–109.
- [25] Li, J., Long, X., Zhang, Q., Fang, X., Li, N., Fedorova, B., Hu, S., Li, J., Xiong, N., & Lin, Z. (2020). Tobacco smoking confers risk for severe COVID-19 unexplainable by pulmonary imaging. *Journal of Internal Medicine*, 12, 1-10.
- [26] McKelvey, C. (2011). Price, unit value, and quality demanded. *Journal of Development Economics*, 95(2), 157-169.
- [27] Nargis, N., Ruthbah, U., Hussain, A. G., Fong, G., Huq, I., & Ashiquzzaman, S. (2013). The price sensitivity of cigarette consumption in Bangladesh: Evidence from the International Tobacco Control (ITC) Bangladesh Wave 1 (2009) and Wave 2 (2010) surveys. *Tobacco Control*, 23. 10.1136/tobaccocontrol-2012-050835
- [28] Oba, S., Noda, M., Waki, K., Nanri, A., Kato, M., Takahashi, Y., Poudel-Tandukar, K., Matsushita, Y., Inoue, M., Mizoue, T., & Tsugane, S. (2012). Smoking cessation increases short-term risk of type 2 diabetes irrespective of weight gain: The Japan public health center-based prospective study. *PLoS ONE*, 7(2), e17061.
- [29] Organization for Economic Cooperation and Development. (2015). *Health at a glance 2015*. Brookings Institution Press. www.brookings.edu/research/books/2015/health-at-a-glance-2015
- [30] Pan American Health Organization. (2015). *Taxes on sugar-sweetened beverages as a public health strategy: The experience of Mexico*. Mexico DF, Mexico, PAHO.
- [31] Patanavanich, R., & Glantz, S. A. (2020). Smoking is associated with COVID-19 progression: A meta-analysis. *Nicotine and Tobacco Research*, 22(9), 1653-1656.
- [32] Pierani, P., & Tiezzi, S. (2009). Addiction and interaction between alcohol and tobacco consumption. *Empirical Economics*, 37, 1–23. <https://doi.org/10.1007/s00181-008-0220-3>
- [33] Popkin, B. M., Caro, J. C., Ng, S. W., & Smith Taillie, L. (2017). Designing a tax to discourage unhealthy food and beverage purchases: The case of Chile. *Food Policy*, 71, 86-100.
- [34] Rios-Avila, F. (2018). *Quality of match for statistical matches using the American Time Use Survey 2013, the Survey of Consumer Finances 2013, and the Annual Social and Economic Supplement 2014*. WP. 914. Levy Economics Institute.
- [35] Ridder, G., & Moffitt, R. (2007). The econometrics of data combination. In J.J. Heckman & E.E. Leamer, (Eds.), *Handbook of Econometrics* (1st ed., Vol. 6, Ch. 75). Elsevier.
- [36] Saha, A., Capps, O., & Byrne, P. (1997). Calculating marginal effects in models for zero expenditures in household budgets using a Heckman-type correction. *Applied Economics*, 29(10), 1311-1316.
- [37] Singhal, A., & Joshi, S. (2017). Taxing sugary beverages reduces their purchase, especially among poor households. *Journal of Evidence-Based Dental Practice*, 17(2), 145-147.
- [38] Sung, Y. T., Hsiao, C. T., Chang, I. J., Lin, Y. C., & Yueh, C. Y. (2016). Smoking cessation carries a short-term rising risk for newly diagnosed diabetes mellitus independently of weight gain: A 6-year retrospective cohort study. *Journal of Diabetes Research*. <https://doi.org/10.1155/2016/3961756>
- [39] Tauchmann, H., Lenz, S., & Requate, T. (2013). Tobacco and alcohol: Complements or substitutes? A structural model approach to insufficient price variation in individual-level data. *Empirical Economics*, 45, 539–566.
- [40] TLDE. (2020). Obesity and COVID-19: Blame isn't a strategy. *The Lancet Diabetes & Endocrinology*, 8(9), 731.

- [41] UNAM. (2019). *Casi 60 mil muertes al año por el tabaco*. Gaceta UNAM, Academia|7, un. 5055. gaceta.unam.mx/
- [42] Warner, K. E (2000). The economics of tobacco: Myths and realities. *Tobacco Control*, 9, 78-89.
- [43] World Health Organization. (2017). *The global tobacco epidemic*. <https://www.who.int/tobacco/surveillance/policy/countryprofile/en/>.
- [44] Wozny, D. R., Ulrik, R., Beierholm, & Shams, L. (2010). Probability matching as a computational strategy used in perception. *PLoS Computer Biology* 6(8), e1000871. doi:10.1371/journal.pcbi.1000871
- [45] Yeh, H. C., Duncan, B. B., Schmidt, M. I., Wang, N. Y., & Brancati, F. L. (2010). Smoking, smoking cessation, and risk for type 2 diabetes mellitus: A cohort study. *Annals of Internal Medicine*, 152, 10-17.

Anexo A

Estadísticos Básicos

Cuadro A1. Estadísticos básicos en la ENIGH, 2018 (población 12 años y más)

Variable	Obs.	Mean	Std. Dev.	Min	Max
Consume tabaco	212,394	0.049	0.216	0	1
Consume alcohol	212,394	0.044	0.206	0	1
Consume refrescos	212,394	0.639	0.480	0	1
edad	212,394	38.42	18.75	12	110
sexo	212,394	1.483	0.500	1	2
urbano	212,394	0.615	0.487	0	1
est_socio					
2 (bajo)	212,394	0.530	0.499	0	1
3 (medio)	212,394	0.165	0.371	0	1
4 (alto)	212,394	0.061	0.239	0	1
edo_conyug (estado conyugal)	212,394	3.404	2.030	1	6
nivelaprob (nivel de escolaridad)	212,394	3.419	1.822	0	9
Variables adicionales					
hablaind (habla lengua indígena)	256,825	0.066	0.249	0	1
asis_esc (asiste a la escuela)	256,825	0.304	0.460	0	1
eli_basura (eliminación de basura)	269,206	1.663	1.239	1	8
tenencia (tenencia de vivienda)	269,206	3.346	1.111	1	6
tinaco_azo (dispone de tinaco)	269,206	0.540	0.498	0	1
cisterna (dispone de cisterna)	269,206	0.170	0.375	0	1
medidor_luz (tiene de medidor luz)	269,206	0.922	0.268	0	1
aire_acond (aire acondicionado)	269,206	0.178	0.383	0	1
automovil	269,206	0.289	0.453	0	1
camioneta	269,206	0.139	0.346	0	1
motocicleta	269,206	0.119	0.324	0	1
tv_paga (televisión de paga)	269,206	0.456	0.498	0	1
computadora	269,206	0.236	0.425	0	1
licuadora	269,206	0.876	0.330	0	1
refrigerador	269,206	0.871	0.336	0	1
estufa	269,206	0.884	0.321	0	1
lavadora	269,206	0.698	0.459	0	1

Fuente: ENIGH, 2018.

Cuadro A2. Estadísticos básicos en la ENSANUT, 2018 (población 12 años y más)

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
c_tabaco (consume tabaco)	57,043	0.150	0.357	0	1
c_alcohol (consume alcohol)	48,112	0.667	0.471	0	1
c_refrescos (consume refrescos)	125,516	0.530	0.499	0	1
edad	125,516	38.879	18.830	12	115
sexo	125,516	0.478	0.500	0	1
est_socio (estrato socioeconómico)					
2 (bajo)	125,516	0.530	0.499	0	1
3 (medio)	125,516	0.191	0.393	0	1
4 (alto)	125,516	0.071	0.257	0	1
urbano	125,516	0.729	0.445	0	1
edo_conyug (estado conyugal)	125,516	3.414	2.026	1	6
nivelaprob (nivel de escolaridad)	125,516	3.529	1.895	0	9
Variables adicionales					
hablaind (habla lengua indígena)	150,960	0.063	0.244	0	1
asis_esc (asiste a la escuela)	150,960	0.298	0.457	0	1
eli_basura (eliminación de basura)	158,038	1.606	1.195	1	8
tenencia (tenencia de vivienda)	158,044	3.312	1.121	1	6
tinaco_azo (dispone de tinaco)	158,044	0.599	0.490	0	1
cisterna (dispone de cisterna)	158,044	0.197	0.397	0	1
medidor_luz (tiene de medidor luz)	158,044	0.926	0.263	0	1
aire_acond (aire acondicionado)	158,044	0.180	0.385	0	1
automovil	158,044	0.318	0.466	0	1
camioneta	158,044	0.236	0.425	0	1
motocicleta	158,044	0.126	0.332	0	1
tv_paga (televisión de paga)	158,044	0.504	0.500	0	1
computadora	158,044	0.354	0.478	0	1
licuadora	158,044	0.903	0.295	0	1
refrigerador	158,044	0.886	0.318	0	1
estufa	158,044	0.917	0.276	0	1
lavadora	158,044	0.709	0.454	0	1

Fuente: ENSANUT, 2018.

Anexo B

Resultados de modelos probit

Cuadro B1. Coeficientes probit sobre los resultados de cesación por tipo de producto en México, 2018.

Variabes	Tabaco	Alcohol	Refrescos
lvtab	-0.257 ***		
tot_integ	0.049 ***	0.009 *	0.054 ***
edad	-0.002 ***	-0.003 **	-0.008 ***
ling_cor	0.221 ***	0.420 ***	0.164 ***
sexo_2	-0.034 *	0.161 ***	0.070 ***
estrato_2	0.248 **		0.243 ***
estrato_3	0.366 ***	0.249 ***	0.414 ***
estrato_4	0.460 ***	0.344 ***	0.423 ***
nivelaprob_2	-0.562	-0.667 *	
nivelaprob_3	-0.093 *		0.051 ***
nivelaprob_4	-0.150 ***	-0.080 **	0.082 ***
nivelaprob_5	-0.247 ***	-0.136 ***	
nivelaprob_6	-0.437 ***	-0.667 ***	-0.132 *
nivelaprob_7	-0.200 ***	-0.148 *	***
nivelaprob_8	-0.408 ***	-0.153 ***	-0.156 ***
nivelaprob_9	-0.533 ***	-0.470 ***	-0.385 ***
edo_conyug_2	-0.247 ***	-0.108 ***	0.023 *
edo_conyug_3	-0.103 ***		
edo_conyug_4		-0.146 ***	-0.072 *
edo_conyug_5	-0.325 ***	-0.294 ***	
edo_conyug_6	-0.074 ***	-0.115 ***	-0.143 ***
luvalc		-0.337 ***	
urbano_2		0.185 ***	
luvsdb			-0.121 ***
constante	-3.950 ***	-4.222 ***	-1.172 ***
N	183,942	65,913	189,705
pseudo R-sq	0.051	0.09	0.029

*** Error estándar al nivel de significancia de 0.001; ** Error estándar al nivel de significancia de 0.05; * Error estándar al nivel de significancia de 0.10.

Fuente: elaboración propia con base en la ENIGH 2018.

Cuadro B2. Coeficientes probit sobre los resultados de cesación por tipo de comorbilidad y producto en México, 2018.

	Población	Hipertensión	Diabetes	Obesidad
smok				
lvtab	-0.0996***	-0.138**	-0.145*	-0.0759*
ehsize	-0.0941***			
edad	-0.0153***	-0.0256***	-0.0207**	-0.0256***
lingresos	0.0482**			
sexo_2	0.398***	0.533***	0.471**	0.500***
edo_conyug_4	0.192*	0.513*		
edo_conyug_6	-0.145**	0.416**		-0.192
nivelaprob_8	-0.118**			
edo_conyug_2	-0.169***			-0.334***
nivelaprob_2	0.898			
edo_conyug_3	0.251***	0.528**		
nivelaprob_9			0.743	
nivelaprob_6				1.669
urbano_2				0.264*
estrato_3				0.195*
estrato_4				0.208
constante	-0.659***	0.119	0.112	-0.0249
N	22,585	1,430	774	3,432
pseudo R-sq	0.062	0.116	0.074	0.085

*** Error estándar al nivel de significancia de 0.001; ** Error estándar al nivel de significancia de 0.05; * Error estándar al nivel de significancia de 0.10.

Fuente: elaboración propia con base en la ENSANUT/ENIGH 2018.

Anexo C

Enfoque de Cesación del Tabaco.

El enfoque que seguimos para estimar la cesación del tabaco lo ligamos al consumo del alcohol y los refrescos, pero únicamente, con respecto a la incidencia de las reformas impositivas simuladas que impactan en los precios del tabaco. Nuestra aplicación se inspira en la literatura sobre modelos de dos etapas; véanse por ejemplo Dow y Norton (2003), Nargis (2013), Cragg (1971) y Heckman (1976). Además de analizar el cambio en la cantidad consumida en la primera etapa, la segunda se centra en el cambio en la proporción de consumidores efectivos. Entonces, considerando el supuesto de una distribución normal del término de error en los modelos probit de consumo del bien de interés (en nuestro caso el tabaco, alcohol y sodas), la probabilidad de uso/consumo se puede escribir como:

$$Prob(d_i) = f(\log(I_i), \log(p_i), Z_i) \quad (1)$$

Para el modelo probit y si denotamos el conjunto de variables explicativas por X para simplificar, podemos escribir:

$$Prob(d = 1|X) = \Phi(X\beta) \quad (2)$$

de forma alternativa en la expresión (3):

$$Prob(use = 1) = \Phi(\beta_0 + \beta_{precio} \ln(precio) + \dots + u) \quad (3)$$

donde $\Phi(\cdot)$ denota la función de distribución acumulativa normal (CDF). En lo que sigue, discutimos la elasticidad probabilística con respecto al precio. Entonces, la elasticidad probabilística respecto al precio viene dada por:

$$\varepsilon_p = \frac{\partial Prob(\cdot)}{\partial Precio} * \frac{\overline{Precio}}{\overline{Prob}} \quad (4)$$

Donde \overline{Precio} y \overline{Prob} se refieren al precio promedio y la probabilidad promedio de tener un consumo positivo a nivel poblacional (individuo de referencia), respectivamente. Tomando derivadas y usando la regla de la cadena en la especificación del modelo probit, es posible reescribir la ecuación (4) como:

$$\begin{aligned} \varepsilon_p &= \frac{\partial \Phi(X\beta)}{\partial (X\beta)} \frac{\partial (X\beta)}{\partial \ln(Precio)} \frac{\partial \ln(Precio)}{\partial (Precio)} \frac{\overline{Precio}}{\overline{Prob}} \\ &= \phi(\cdot) \beta_p \left(\frac{1}{\overline{Precio}} \right) \frac{\overline{Precio}}{\overline{Prob}} \\ &= \frac{\phi(\cdot) \beta_p}{\overline{Prob}} \end{aligned} \quad (5)$$

donde $\phi(\cdot)$ denota la función de densidad de probabilidad (fdp) de la distribución normal.

El CIAD recibe financiamiento por parte del Instituto de Investigación y Políticas en Salud de la Universidad de Illinois en Chicago (UIC) para realizar investigaciones económicas sobre los impuestos al tabaco en México. La UIC es un aliado de la Iniciativa Bloomberg para Reducir el Uso de Tabaco. Las opiniones expresadas en este documento no son representativas ni deben atribuirse a la UIC, al Instituto de Investigación y Políticas en Salud o a Bloomberg Philanthropies.