

**tobacconomics**

Economic Research Informing  
Tobacco Control Policy

*Conjunto de herramientas para la*

# Modelización del impacto de los impuestos al tabaco

**INSTITUTE FOR  
HEALTH RESEARCH  
AND POLICY**



**Cita sugerida:** Tesche, J., Mugosa, A., Cizmovic, M., & Vulovic, V. (2023). Modelización del impacto de los impuestos al tabaco. Un conjunto de herramientas Tobacconomics. Chicago, IL: Tobacconomics, Health Policy Center, Institute for Health Research and Policy, University of Illinois at Chicago. [www.tobacconomics.org](http://www.tobacconomics.org)

**Autores:** Este conjunto de herramientas ha sido redactado por Jean Tesche, PhD, Consultor; Ana Mugosa, PhD, Facultad de Economía, University of Montenegro & Institute for Socio-Economic Analysis (ISEA), Podgorica, Montenegro; Mirjana Cizmovic, PhD, Facultad de Administración y Economía, Mediterranean University & Institute for Socio-Economic Analysis, Podgorica, Montenegro; Violeta Vulovic, PhD, Economista Senior, Institute for Health Research and Policy, University of Illinois Chicago. Ha sido revisado por Hana Ross, PhD, University of Cape Town, Cape Town, South Africa; y Ce Shang, PhD, Profesor Adjunto, Center for Tobacco Research, Comprehensive Cancer Center, Ohio State University, Columbus, Ohio.

Este conjunto de herramientas ha sido financiado por Bloomberg Philanthropies.

**Sobre Tobacconomics:** Tobacconomics es el resultado de la colaboración de destacados investigadores que desde hace casi treinta años estudian los aspectos económicos de las políticas de lucha contra el tabaco. El equipo se dedica a facilitar a investigadores, defensores y responsables políticos el acceso a los mejores y más recientes trabajos de investigación sobre qué funciona –o no funciona– a la hora de reducir el consumo de tabaco y sus repercusiones en nuestra economía. Como programa de la University of Illinois at Chicago, Tobacconomics no está vinculado a ningún fabricante de tabaco. [www.tobacconomics.org](http://www.tobacconomics.org) o síguenos en Twitter [www.twitter.com/tobacconomics](https://www.twitter.com/tobacconomics).

**Mejorando nuestro conjunto de herramientas:** El equipo de Tobacconomics se compromete a hacer que este conjunto de herramientas sea lo más claro y útil posible. Nos gustaría conocer sus comentarios sobre si encontró útil este conjunto de herramientas en su investigación y, de ser así, agradeceríamos conocer su experiencia en cualquier implementación exitosa. También nos gustaría saber si ha encontrado algún problema al aplicar las metodologías presentadas en el conjunto de herramientas y sus opiniones sobre cómo podríamos mejorarlo.

Para cualquier comentario o pregunta sobre el conjunto de herramientas y su contenido, envíenos un correo electrónico a [info@tobacconomics.org](mailto:info@tobacconomics.org). Tenemos muchas ganas de escucharlo.

# Tabla de Contenido

<b>1</b>	<b>Introducción</b>	<b>3</b>
1.1	Propósito de este conjunto de herramientas	3
1.2	Quién debería usar este conjunto de herramientas	3
1.3	Cómo utilizar este conjunto de herramientas	4
<b>2</b>	<b>Orientación General</b>	<b>5</b>
2.1	Introducción	5
2.2	Formulación del modelo	6
	2.2.1 Tasas impositivas	6
	2.2.2 Base imponible	7
	2.2.3 Datos sobre precios y cantidades	8
2.3	Supuestos	10
	2.3.1 Cambios fiscales y traslado de impuestos	10
	2.3.2 Reacciones de los fumadores a las subidas de precios	11
2.4	Conclusiones	18
<b>3</b>	<b>Modelo TaXSiM</b>	<b>20</b>
3.1	Introducción	20
3.2	Forma básica: Modelo en línea	21
3.3	Método taxsim-Versión en línea	23
3.4	Conclusiones: Ventajas y limitaciones	27
<b>4</b>	<b>Modelo TETSiM</b>	<b>28</b>
4.1	Introducción	28
4.2	Forma básica: Versión en línea	29
4.3	Ecuaciones del modelo en línea para un único segmento de mercado	29
4.4	Método	31
<b>5</b>	<b>Modelo Tobacconomics</b>	<b>35</b>
5.1	Introducción	35
5.2	Formulación del modelo	36
	5.2.1 Descripción del modelo y supuestos	36
	5.2.2 Simulación del aumento de la recaudación	36
	5.2.3 Simulación de beneficios para la salud pública	38
5.3	Requisitos y fuentes de datos	40
	5.3.1 Simulación de recaudación	40
	5.3.2 Simulación de beneficios para la salud pública	40

5.4	Ejemplo	41
5.5	Conclusiones: Ventajas y limitaciones	46
<b>6</b>	<b><i>Otros modelos</i></b>	<b>47</b>
6.1	Introducción	47
6.2	SimSmoke	47
6.3	Modelo ACS	49
6.4	Conclusiones: Ventajas y limitaciones	52
<b>7</b>	<b><i>Conclusión</i></b>	<b>53</b>
<b>8</b>	<b><i>Referencias</i></b>	<b>55</b>

# Introducción

# 1

## 1.1 Propósito de este conjunto de herramientas

Un gran cuerpo de evidencia a nivel mundial demuestra que aumentar significativamente el precio de los productos del tabaco mediante impuestos es la forma más efectiva y costo-efectiva de reducir el consumo de tabaco (NCI & WHO, 2016). Los impuestos al tabaco también son una fuente importante de recaudación pública. La movilización de la recaudación nacional es un pilar central de la Agenda de Acción de Addis Abeba de 2015, que reconoce los impuestos al tabaco como una medida clave de política pública para reducir la carga mundial de enfermedades no transmisibles (ENT) y ayudar a alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) (United Nations, 2015). Ese reconocimiento está respaldado por extensa evidencia que demuestra que los impuestos al tabaco son una poderosa herramienta para reducir el consumo de tabaco y al mismo tiempo, generar recaudación pública adicional (Chaloupka et al., 2012).

El objetivo principal de este conjunto de herramientas es revisar los tres modelos más utilizados para prever el impacto de los impuestos al tabaco en la recaudación, así como los efectos en la salud pública de la disminución de la demanda por el aumento de los impuestos y los precios, describiendo sus supuestos, datos requeridos y diseño. En concreto, el conjunto de herramientas describe el modelo TaXSiM de la Organización Mundial de la Salud (OMS), el modelo TETSIM de University of Cape Town (UCT) y el modelo Tobacconomics de University of Illinois at Chicago (UIC). Por medio de la explicación de los modelos de este conjunto de herramientas, los usuarios pueden comprender mejor los objetivos y las diferencias entre ellos y ajustarlos en función de la disponibilidad de datos. Dado que ya se dispone de orientaciones técnicas detalladas para cada uno de los modelos en publicaciones independientes, este conjunto de herramientas no repite esa información, sino que remite a los lectores a las respectivas fuentes originales.

## 1.2 Quién debería usar este conjunto de herramientas

Predecir la recaudación y las repercusiones en la salud pública derivados de un cambio en la política fiscal del tabaco es una parte importante del proceso presupuestario en todos los países, ya que puede ayudar a un gobierno a elaborar estrategias sobre la cantidad y la rapidez con que una determinada política puede alcanzar sus objetivos. Por lo tanto, este conjunto de herramientas está diseñado para investigadores y formuladores de políticas públicas interesados en evaluar la recaudación y el impacto en la salud pública de un aumento de los impuestos al tabaco.

Este es uno de varios conjuntos de herramientas desarrollados por el Banco Mundial, la Organización Mundial de la Salud (OMS) y Tobacconomics con el objetivo de brindar orientación para realizar un análisis económico de la demanda de tabaco y los impactos del consumo de tabaco en el empleo, el bienestar y la equidad, el comercio ilícito, y costos económicos. Este es también el cuarto de una serie de conjuntos de herramientas de Tobacconomics diseñados para desarrollar capacidades y competencias básicas en el análisis económico de los impuestos al tabaco para construir una sólida base de evidencia local para una política efectiva de tributación del tabaco.

### 1.3 Cómo utilizar este conjunto de herramientas

El conjunto de herramientas está diseñado de la siguiente manera. El capítulo 2 ofrece una orientación general sobre la previsión de la recaudación y el impacto en la salud pública de un aumento de los impuestos al tabaco, describiendo los supuestos generales, los datos requeridos y el diseño del modelo. Los capítulos 3, 4 y 5 presentan los modelos de la OMS, UCT y Tobacconomics, respectivamente. Esos métodos se seleccionan por ser los más utilizados para estimar los efectos del impuesto al tabaco en la recaudación fiscal y los resultados sanitarios. Por último, el capítulo 6 explora brevemente dos modelos con enfoques diferentes a los otros tres explorados en mayor profundidad.

# Orientación General

## 2.1 Introducción

Este capítulo ofrece una orientación general sobre la modelización del impacto de los aumentos de los impuestos al tabaco en los precios, la recaudación y las ventas/consumo. Se consideran los tres tipos de datos básicos: las tasas impositivas, las bases imponibles y cómo se mide la cantidad de cigarrillos, así como la disponibilidad de datos y cómo difieren entre países. Los tres tipos de datos pueden ser bastante complejos. El capítulo también aborda los principales supuestos sobre el comportamiento de la industria tabacalera y de los fumadores que son necesarios para resolver los modelos. La industria tabacalera puede aumentar o disminuir sus márgenes o beneficios. Ese traslado total o parcial de las subidas de impuestos es una forma habitual de controlar los precios minoristas para influir en la demanda de cigarrillos.

La "elasticidad precio de la demanda" mide cómo afectan los aumentos de precio a la demanda de cigarrillos y, por lo tanto, es un componente central a la hora de modelizar el impacto de los aumentos de los impuestos al tabaco. Cuando se trabaja con los gobiernos para planificar cambios tributarios, muchos modelos de impuestos al tabaco se centran en los efectos directos de una subida de impuestos, como los precios, las cantidades vendidas y la recaudación generada. En esos modelos también pueden incluirse estimaciones de los efectos indirectos de la disminución del consumo sobre la salud, como la reducción de los costes sanitarios, la mejora de la productividad y la prevención de muertes prematuras. Además, pueden incluirse estimaciones de otras elasticidades (como la elasticidad cruzada de los precios, que mide el cambio en la demanda de otras marcas o productos similares a partir de un aumento del precio de una marca, o la elasticidad ingreso, que mide los cambios en la demanda a partir de cambios en los ingresos).

Los modelos básicos de previsión de recaudación tributaria utilizados por los ministerios de finanzas calculan la recaudación tributaria en función de la base imponible, la tasa impositiva y la cantidad. Los modelos de impuestos al tabaco difieren de esos modelos de previsión más sencillos en que —además de examinar los efectos sobre la recaudación de un cambio en los impuestos especiales— se centran en los efectos sobre el precio y el consumo, incluido el comportamiento de los consumidores, y a menudo también en el impacto sobre la salud. Por lo tanto, a diferencia de los modelos simples de previsión de recaudación, todos los impuestos y gravámenes a los cigarrillos deben incluirse en los modelos de impuestos al tabaco, ya que afectan el precio final de venta minorista.

La mayoría de los modelos de impuestos al tabaco tienen una estructura similar. Primero recrean el sistema actual para verificar los datos y las ecuaciones del modelo. Eso incluye la verificación de los valores iniciales de los precios al por menor, el consumo (o las ventas), los impuestos especiales y otros impuestos. Entonces el impuesto especial y/o la tasa impositiva —dependiendo de si los impuestos especiales son específicos (una cantidad por unidad), *ad valorem* (una tasa multiplicada por la base), o ambos— se incrementa, o se modifica la estructura impositiva. El modelo se vuelve a ejecutar para calcular los nuevos, más elevados precios, debidos al mayor nivel impositivo o a una estructura impositiva modificada. Los nuevos precios, que reflejan el aumento de los impuestos, afectan a la cantidad consumida y, por tanto, a la recaudación fiscal y los ingresos de la industria.

El cambio en la cantidad de cigarrillos vendidos también puede utilizarse para calcular el número de personas que dejan de fumar, en lugar de fumar menos cigarrillos (disminución de la intensidad del tabaquismo). A continuación, se puede calcular el número de exfumadores que evitarán una muerte prematura, así como la disminución de los costes sanitarios, la mejora de la productividad y las muertes prematuras evitadas.

Los cigarrillos se consideran un bien normal en economía. Es decir, a medida que aumentan los precios, el consumo total disminuye, siempre que no se produzcan otros cambios, como cambios en la renta. La elasticidad precio de la demanda mide cuánto disminuye el consumo de un bien en respuesta a un aumento de su propio precio. En la mayoría de los países, los gobiernos no pueden controlar directamente el precio de venta minorista de un producto, pero pueden aumentar los impuestos especiales, lo que incrementará el precio de venta minorista del producto siempre que los productores o vendedores de cigarrillos trasladen total o parcialmente el aumento de los impuestos al precio de venta minorista. En el extremo, los precios de los cigarrillos pueden mantenerse sin cambios si la industria tabacalera absorbe la totalidad del aumento impositivo recortando sus márgenes de ganancia (véase la sección 2.3.A).

La mayoría de los modelos examinan los cambios en la demanda de cigarrillos, que representan la gran mayoría del consumo de tabaco en la mayoría de los países; se calcula que el valor del mercado mundial de cigarrillos es de alrededor del 85% del mercado mundial total de productos que contienen tabaco (Euromonitor International, 2022, p. 5).

La calidad de las previsiones depende de los datos disponibles y la realidad de los supuestos. Siempre es una buena práctica comprobar la sensibilidad de los resultados a los cambios en los principales supuestos calculando escenarios alternativos. Este capítulo examina los componentes básicos, los datos y los supuestos que intervienen en la construcción de un modelo. La sección 2.2 trata de la formulación del modelo y la sección 2.3 de los supuestos. La sección 2.4 concluye el capítulo.

## 2.2 Formulación del modelo

Los componentes básicos necesarios para calcular la recaudación fiscal son: (1) la tasa impositiva (o el monto del impuesto, para un impuesto específico), (2) la base imponible y (3) la cantidad vendida. Para un impuesto *ad valorem* eso es:

$$\text{Recaudacion Total Por Impuesto Especial} = \text{tasa impositiva} \times \text{base imponible} \times \text{cantidad vendida} \quad (2.1)$$

Para un impuesto específico es más sencillo:

$$\text{Recaudacion Total Por Impuesto Especial} = \text{monto del impuesto} \times \text{cantidad vendida} \quad (2.2)$$

### 2.2.1 Tasas impositivas

Las tasas impositivas de todos los impuestos o gravámenes a los cigarrillos se incluyen en el modelo, ya que afectarán al precio de venta minorista.

Las formas básicas de impuestos especiales son específicos (una cantidad), *ad valorem* (una tasa) o una combinación de ambos. De los 169 países incluidos en el Informe de la OMS sobre la epidemia mundial de tabaquismo (RGTE, por sus siglas en inglés) en 2021, 64 utilizaban una base imponible específica, 40 una base imponible *ad valorem* y 65 tenían un sistema mixto con componentes específicos y *ad valorem*. 27 de los 65 países con un sistema mixto son miembros de la Unión Europea.

Puede haber una tarifa única para todos los cigarrillos o varias tarifas (es decir, un sistema por niveles). Una tasa o impuesto único es el más sencillo en términos de modelización y también el mejor en términos de política fiscal, ya que limita la capacidad de la industria tabacalera de manipular las características de los cigarrillos para que paguen un impuesto más bajo. Una tarifa única también es más fácil de administrar. Los sistemas por niveles pueden incluir la diferenciación por segmentos de precios (tasas diferentes para los cigarrillos de precio bajo, medio y premium, por ejemplo), el tipo (con filtro, sin filtro, tipo de papel, longitud del cigarrillo, cajetilla blanda o dura), el tipo de producción (para liar o hecho a máquina) o la cantidad de producción (los productores más pequeños pagan un impuesto más bajo, por ejemplo). Por ejemplo, en 2022 Indonesia tenía uno de los sistemas de impuestos especiales al tabaco más complejos, con 8 niveles impositivos en función del tipo de producto (cigarrillos o kreteks, que son cigarrillos con clavo de olor añadido), la producción (hechos a máquina o para liar), el volumen de producción y el precio (Reglamento No. 109/PMK.010/2022 del Ministerio de Finanzas de Indonesia, en el Programa SEATCA de Impuestos al tabaco, 2023). Algunos países exigen que los precios minoristas se sitúen dentro de bandas o bloques.

### 2.2.2 Base imponible

La base del impuesto especial sobre el tabaco se mide por:

- cajetillas (20 cigarrillos por cajetilla normalmente, aunque no siempre);
- cigarrillo individual;
- valor o precio: precio de venta minorista (RP, por sus siglas en inglés), precio de producción (también llamado precio de fábrica) o precio de importación (normalmente CIF (incluye coste, seguro y flete));
- peso del producto (cigarrillo o cajetilla); o
- una combinación de esos.



La base más común para los impuestos especiales *ad valorem*, solos o en un sistema mixto, es el RP. Se utiliza en la mayor parte de Europa y América. En total, 47 países declararon utilizar una base RP frente a 58 que utilizaban otras bases (RGTE, 2021). El precio CIF es una base alternativa común. Las dos principales uniones comerciales y monetarias de África Occidental exigen el uso del precio CIF/de importación o de producción como base para la parte *ad valorem* de los impuestos especiales al tabaco (CEDEAO, 2017; UEMOA, 2017).<sup>1</sup>

Para comprender cómo afectan los cambios en los impuestos al precio de venta al público y, por tanto, al consumo, es necesario incluir también todos los demás impuestos y tasas a los productos del tabaco. La base del impuesto especial suele incluir el impuesto al valor agregado (IVA) o el impuesto a las ventas como parte de la base (véanse las ecuaciones 3.6 y 3.7 del capítulo 3: TaXSiM).

Algunos países también imponen derechos de importación y otros gravámenes a los precios de importación o de producción. Las tasas pueden incluir gravámenes impuestos por los bloques comerciales (2,5% para la UEMOA y la CEDEAO, por ejemplo) y otros como los gravámenes sanitarios especiales. Las bases imponibles de esas otras tasas y gravámenes pueden diferir de la del impuesto especial. Por

<sup>1</sup> La CEDEAO, Comunidad Económica de los Estados de África Occidental, con 15 miembros, y la UEMOA (también conocidas por sus nombres en francés, CEDEAO y WAEMU, respectivamente). La Unión Económica y Monetaria del África Occidental cuenta con 9 miembros, con algunos solapamientos.

ejemplo, en el modelo de Tobacconomics, para tener en cuenta el problema de la acumulación de existencias antes de la subida de impuestos, se puede aplicar un impuesto de inventario a los productos del tabaco en existencias cuando entre en vigor la subida de impuestos. De lo contrario, la industria retrasará sus efectos mediante la acumulación de existencias antes de impuestos, lo que en consecuencia afectará (reducirá) la recaudación fiscal.

### **2.2.3 Datos sobre precios y cantidades**

Las fuentes de los datos de precios variarán según el país. En algunos países se puede exigir a los productores e importadores que publiquen los precios de venta al público de todas las marcas o que impriman el precio en las cajetillas. Los datos sobre los precios a veces los recogen las autoridades fiscales o pueden recopilarse por medio de encuestas de mercado o de proveedores de datos comerciales. Tenga en cuenta que los datos comerciales estarán disponibles principalmente en países más desarrollados o en aquellos con un gran mercado de cigarrillos.

La mayoría de los países miembros de la Organización Mundial de la Salud (OMS) reportan el precio de la marca más vendida cada dos años para el Informe sobre la Epidemia Mundial de Tabaquismo. Eso puede utilizarse como una aproximación al precio promedio.

La cantidad puede medirse por el número de cigarrillos, el número de cajetillas o por el peso. Dado que este conjunto de herramientas está diseñado para ayudar a comprender el impacto de las subidas de impuestos en la recaudación y el consumo, se utilizan datos de ventas o consumo para la cantidad. Los datos sobre las ventas, que se consideran datos agregados a nivel macro, se facilitan a menudo en las estadísticas gubernamentales. En la mayoría de los países desarrollados las estadísticas suelen estar a disposición del público en línea. Sin embargo, en muchos países esos datos no están disponibles públicamente, por lo que se necesitan otras fuentes. Otras alternativas son los datos de producción e importación o el número de estampillas de impuestos especiales emitidos.

La mayoría de los países comunican anualmente las cantidades importadas y los precios de los cigarrillos a Comtrade de las Naciones Unidas (ONU). Las importaciones netas pueden utilizarse para calcular las importaciones totales de cigarrillos y los precios CIF. La producción nacional puede calcularse como la diferencia entre las ventas totales, si están disponibles, y las importaciones. Alternativamente, si existe una estimación de la participación de las ventas nacionales en la oferta total, esa estimación puede utilizarse (véase el recuadro 2.1 para un ejemplo de estimación de las importaciones, los precios y el consumo total utilizando una estimación de la participación de la producción nacional). Las ventas oficiales son la base de la recaudación de ingresos, por lo que utilizarlas proporcionará una mejor estimación de los cambios en la recaudación derivados de una subida de impuestos. Sin embargo, no incluyen el mercado ilícito, por lo que esos datos no servirán tan bien para estimar los efectos sanitarios de los cambios fiscales.

El consumo, o los datos a nivel de hogar e individual, pueden obtenerse a partir del gasto de los hogares o de otras encuestas gubernamentales. Ellos serán más amplios que los datos oficiales de ventas, ya que pueden incluir las compras de cigarrillos ilegales, que no pagan impuestos, así como las diferencias de consumo por género, edad y niveles de ingresos. Los datos del consumo total deben extrapolarse a partir de la muestra de hogares o individuos. Los datos de las encuestas pueden verse limitados por los sesgos, la frecuencia con la que se realizan y si los datos se recogen de forma generalizada en el país. *Monografía 21 sobre el control del tabaco del Instituto Nacional del Cáncer: La economía del tabaco y el control del tabaco* (2017) incluye un debate sobre las diferencias e impactos de utilizar las ventas en comparación con los datos de las encuestas.

Dados los elementos de los cálculos básicos y, por supuesto, los mismos datos, las diferencias entre los modelos se deben sobre todo a los supuestos sobre las respuestas de la industria tabacalera a los cambios

## Recuadro 2.1 Utilización de los datos de Comtrade de las Naciones Unidas (ONU) para estimar las cantidades y los precios de importación: Bosnia y Herzegovina, 2020

Los datos de importación de Comtrade pueden utilizarse para estimar la cantidad y los valores totales de importación utilizando la clasificación comercial de cigarrillos que contienen tabaco (2402200). Suponiendo un peso de 1 gramo/cigarrillo, incluido el paquete, es posible utilizar el peso neto de los cigarrillos en kilogramos, multiplicado por 1000 gramos por kilogramo (kg), y dividido por 20 cigarrillos en una cajetilla.

$$\text{La cantidad de cajetillas} = \text{peso neto en kg} * 1000 / 20$$

Si el país no tiene producción de cigarrillos, eso será igual a la oferta legal total.

Si también existe producción nacional, se necesitará alguna estimación de su participación en el suministro total. En el caso de Bosnia y Herzegovina (BiH), la demanda de cigarrillos nacionales se había estimado en un 7,4% de la demanda total (*Boletín No. 199/200: OMA Bilten, 2022*, nota de pie de página 13). La misma proporción se utilizó para estimar el suministro interno.

$$\text{Oferta total} = \text{importaciones} / \text{porcentaje de importaciones en la oferta total}$$

El porcentaje de importaciones en el suministro total en el caso de BiH es del 92,6% (100% - 7,4%). La diferencia entre la oferta total y las importaciones es igual a la oferta interior.

Comtrade también registra el valor total en USD de las importaciones de cigarrillos. Eso se convierte en el valor en USD por cajetilla dividiéndolo por el número calculado de cajetillas. A continuación, se convierte a moneda local (BAM) utilizando el tipo de cambio promedio de 2020.

### Ejemplo: Bosnia y Herzegovina (BiH)

BiH 2020	Peso neto (kg)	Valor comercial (USD)	Cantidad # cajetillas	Valor en USD por cajetilla	Valor local/ cajetilla	Tipo de cambio promedio BAM/ USD 2020
Importaciones	3.365.794	39.478.498	168.289.700	0,23	0,61	2,62
Doméstico		(7,4% total)	13.448.637			
Total			181.738.337			

en el impuesto y las respuestas de los fumadores a los cambios en el precio, así como a los métodos de algunos cálculos. Si faltan datos o hay datos inconsistentes (de diferentes años, por ejemplo), como ocurre en muchos países, habrá que hacer supuestos o estimaciones para completar los datos del año base. Eso aún puede arrojar resultados significativos en cuanto a la magnitud de los cambios en los impuestos, los precios y el consumo.

Los modelos resuelven el nuevo precio de venta minorista tras una subida de impuestos, por lo que los cálculos de otras variables, como el IVA y los impuestos especiales *ad valorem* con una base de precio de venta minorista, también dependen del precio de venta minorista. Eso provoca un error de referencia circular en Excel, que se utiliza con la mayoría de los modelos, por lo que no puede resolverse. Los modelos abordan esa cuestión de diferentes maneras. Una forma es calcular el cambio en los precios por separado

del resto del modelo y mantener esa cantidad fija para las simulaciones. Otra forma de eliminar la referencia circular es sustituir las ecuaciones para el IVA y los impuestos especiales *ad valorem* con una base de precios al por menor en las ecuaciones de precios y cantidades. Otros modelos fijan el precio de importación (CIF), el precio al productor, los márgenes o toda la parte del precio correspondiente a la industria (neto de precio o NoT) y añaden un parámetro que permite suponer una cantidad de aumento. La versión en línea del Modelo de Simulación de Impuestos al tabaco de la OMS (TaXSiM), utiliza la función solver de Excel para realizar iteraciones con el fin de resolver la referencia circular de precio y cantidad.

## 2.3 Supuestos

Los principales supuestos necesarios para modelizar los impactos de los cambios en los impuestos al tabaco en la recaudación y el consumo son: (1) las reacciones de la industria tabacalera, medidas por el traslado de los aumentos de impuestos al precio minorista, y (2) los cambios en la demanda de los fumadores en respuesta a los cambios de precios. Las respuestas de los fumadores pueden incluir fumar menos cigarrillos (disminuir la intensidad del consumo), abandonar el mercado por completo (dejar de fumar) o pasarse a marcas más baratas o al mercado ilícito (medido por la elasticidad precio y los cambios en la demanda).

### 2.3.1 Cambios fiscales y traslado de impuestos

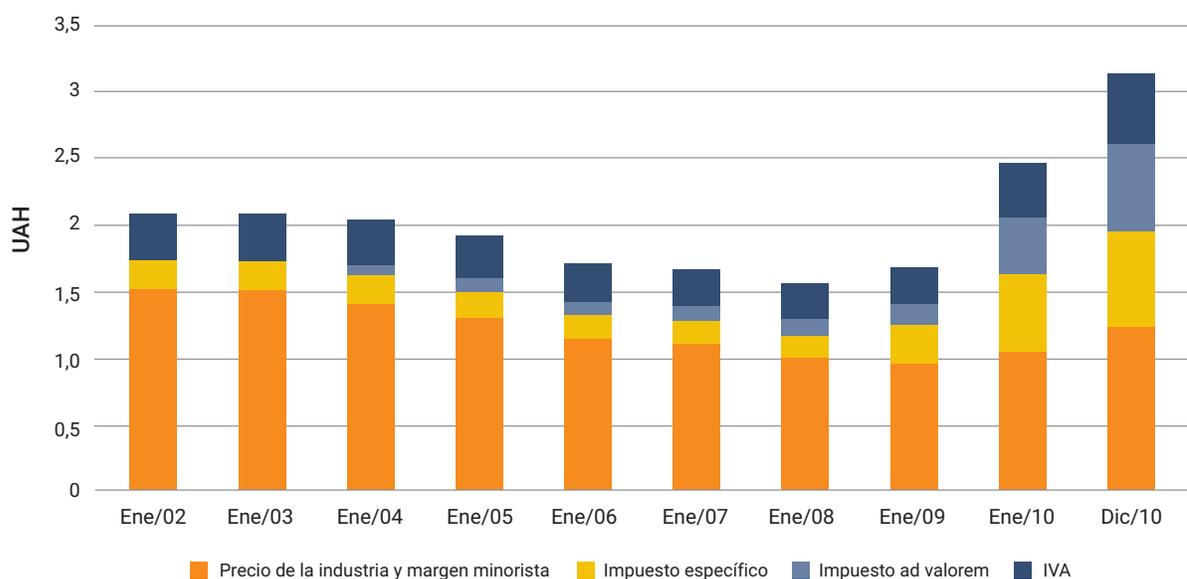
La industria tabacalera puede influir en el consumo aumentando o limitando los efectos sobre el precio de una subida de impuestos. El traslado de los impuestos se refiere a la cantidad del aumento impositivo que se transfiere a los consumidores vía precios más altos. La industria puede aumentar o disminuir sus márgenes o ganancias, que junto con los costes son la parte neta de impuestos (NoT) del precio de venta al público, para aumentar los precios de venta al público en mayor o menor medida que un aumento de impuestos. La carga fiscal puede trasladarse totalmente (100%) aumentando el precio en la cuantía total del aumento impositivo, trasladarse parcialmente (menos del 100%) aumentando el precio en una cuantía inferior al aumento impositivo o trasladarse excesivamente (más del 100%) aumentando el precio en una cuantía superior al aumento impositivo.

Algunos productores infravaloran, o reducen el efecto de los cambios a los impuestos en el precio de venta al público de sus productos, con el fin de aumentar el precio menos que sus competidores para mantener o aumentar su participación de mercado en relación con otras marcas. Por otro lado, a veces los precios aumentan más que la subida de impuestos (se trasladan excesivamente) en un intento de ocultar un aumento adicional del precio, mientras que la industria afirma que el cambio de precio se debió únicamente a la subida de impuestos. La figura 2.1 muestra un ejemplo de Ucrania de cómo el traslado fue menor para evitar que los precios aumentaran hasta que se aplicaron subidas de impuestos mucho mayores después de 2009. Aunque la parte del precio correspondiente a la industria (en rojo) aumentó después de 2009, a finales de 2010 la parte del precio correspondiente a la industria seguía estando muy por debajo de la del inicio del periodo.

Dado que la industria tabacalera no comparte información sobre sus estrategias de precios, hay que hacer suposiciones sobre la cantidad trasladada. La cuantía del traslado sólo puede calcularse después de un cambio fiscal y puede variar con el tiempo, como puede verse a lo largo de los 10 años que abarca el ejemplo de Ucrania en la figura 2.1. Muchos modelos parten del supuesto de un traslado del 100%, o total, pero incluyen un factor para aumentar o disminuir el importe neto de impuestos (NoT, o precio de venta al público menos todos los impuestos). La parte NoT puede modificarse mediante un factor de  $\lambda$  en el modelo TETSIM (véase el capítulo 4, ecuación 4.7). En la versión 2018 del TaXSiM, el NoT se divide en el precio de producción y un margen de distribución de la industria (DM, por sus siglas en inglés) para la producción

nacional, incluidas las importaciones cuando no hay datos sobre el precio de importación. Se supone que el DM es un porcentaje ( $\eta$ ) del precio de venta al público. Eso se utiliza en la ecuación 3.8 para calcular el precio de producción. Para las importaciones, si se conoce el precio de importación (CIF), se calcula un margen de importación (MM) como el residuo del precio al por menor menos el precio CIF, el DM y todos los impuestos (ecuación 3.10).

**Figura 2.1 Ilustración del cambio en el traslado en Ucrania: Precio, impuestos y cuota de la industria (2002-2010)**



Fuente: Ross et al., 2012

El modelo de Tobacconomics parte de la base de que la subida de impuestos se traslada íntegramente al consumidor y se ajusta a la inflación (se aplica a todos los productos del tabaco). Esa suposición puede modificarse, incluyendo un traslado excesivo o un traslado parcial. Dado que la cantidad real de traslado depende de las estrategias de fijación de precios de la industria y no puede conocerse de antemano, los escenarios con diferentes niveles supuestos de traslado pueden ser útiles para proporcionar una gama de resultados con diferentes niveles de traslado.

### 2.3.2 Reacciones de los fumadores a las subidas de precios

#### Elasticidad precio de la demanda

Cómo reaccionan los fumadores a los cambios en los precios debidos a subidas de impuestos es extremadamente importante para medir los efectos de los cambios fiscales sobre la recaudación fiscal y el consumo. El cambio en la cantidad demandada con respecto a un cambio de precio se mide mediante la elasticidad precio de la demanda. Una elasticidad precio de -1 es proporcional: un aumento del 10 por ciento en el precio provoca una disminución igual del 10 por ciento en la demanda. Sin embargo, la respuesta suele ser menos que proporcional o inelástica, es decir, un aumento del 10% en el precio provocará una caída de la demanda inferior al 10%. Por ejemplo, una elasticidad de -0,3 indica que un aumento del precio del 10% provoca una disminución de la demanda del 3%. Medir elasticidades coherentes puede ser difícil, ya que dependen de los datos disponibles y difieren según el país, los ingresos, los métodos de estimación y el tiempo.

## Recuadro 2.2 Medición del impacto sanitario de una disminución de la demanda de cigarrillos

Parte de la disminución de la demanda por un aumento de impuestos y precios proviene de las personas que dejan de fumar, y la otra parte proviene de las personas que fuman menos cigarrillos legales (disminución de la intensidad del tabaquismo). El aumento de los impuestos y de los precios también disuade a algunas personas de empezar a fumar, sobre todo a los jóvenes (Sección III más adelante). Para calcular los efectos sobre las vidas salvadas, o la prevención de muertes prematuras, hay que estimar el número de fumadores que dejan de fumar. Una revisión de los estudios en el informe de 2011 del Centro Internacional de Investigaciones sobre el Cáncer (IARC, por sus siglas en inglés) concluyó que aproximadamente entre un tercio y la mitad de la disminución de la demanda es atribuible a las personas que dejan de fumar, y entre dos tercios y la mitad se debe a la disminución de la intensidad del tabaquismo.

La revisión del IARC de 2011 también concluyó que entre una cuarta parte y la mitad de las personas que dejan de fumar evitarían una muerte prematura por enfermedades relacionadas con el tabaquismo. En Di Cicco et al. (2016) se resume un estudio realizado en el Reino Unido que siguió a médicos fumadores durante 50 años. El informe de 40 años (Doll et al., 1994) descubrió que la mitad de los fumadores habituales morirían de enfermedades relacionadas con el tabaco y que los fumadores de por vida tienen una tasa de mortalidad dos veces mayor que la de los que nunca han fumado. Como ejemplos, los supuestos sobre el número de personas que dejan de fumar y prevendrían una muerte prematura utilizada por Jha y Chaloupka (1999) es del 50% y por el Departamento de Salud y Servicios Humanos de EE. UU. (2000) es del 25%.

Los modelos que calculan los efectos sobre la salud utilizando esos estudios como base de los supuestos sobre el porcentaje de fumadores que dejan de fumar y previenen una muerte prematura suelen suponer que entre el 33% y el 50% del descenso de la demanda procede de los fumadores que dejan de fumar y que entre el 25% y el 50% de los que dejan de fumar evitarán la muerte prematura. Algunos modelos son deliberadamente conservadores para subestimar el número potencial de vidas salvadas. Para una comprensión más sólida, puede ser útil calcular escenarios alternativos utilizando diferentes valores.

La disminución del consumo de cigarrillos se produce por la combinación de una disminución de la prevalencia del tabaquismo ( $SP$ , por sus siglas en inglés) y una disminución de la intensidad del tabaquismo (a menudo medida por el número promedio de cigarrillos fumados al día). Utilizando los estudios anteriores, el porcentaje de la disminución del consumo  $Q$  atribuido a una disminución de la prevalencia del tabaquismo  $\rho$  se sitúa entre el 0,33 y el 0,50 por ciento.

El cambio en la prevalencia del tabaquismo tras un aumento de impuestos y precios se calcula como:

$$SP_1 \times (\text{cambio porcentual en } Q \times \rho) \quad (2.3)$$

El nuevo nivel  $SP_2$  es:

$$SP_2 = SP_1 (1 + \text{cambio porcentual en } Q \times \rho) \quad (2.4)$$

El número de vidas salvadas  $N$  se calcula como:

$$N = (SP_1 - SP_2) \times \text{total de adultos} \times \omega \quad (2.5)$$

Donde  $\omega$  es la supuesta mortalidad relacionada con el tabaquismo prevenida si un fumador deja de fumar. El porcentaje utilizado suele ser del 50%, basándose en la discusión anterior.

La mayoría de los modelos de impuestos al tabaco incluyen elasticidades precio. Si no se dispone de elasticidades precio específicas de cada país, pueden utilizarse estimaciones de países similares. Las elasticidades precio calculadas para distintos países utilizando diferentes métodos han mostrado rangos de resultados similares. El intervalo para los países de ingresos altos se ha estimado entre -0,2 y -0,6, con la mayoría de las observaciones en torno a -0,4. Para los países de ingresos bajos y medianos, el rango es más amplio, de -0,2 a -0,8, con la mayoría en torno a -0,5 (IARC, 2011; NCI y OMS, 2017).

### Elasticidad precio cruzada

La elasticidad precio cruzada mide el cambio en la demanda de una marca cuando cambia el precio de otra. Mide el grado de sustitución (es decir, cambiar de marca o pasarse a marcas más baratas) cuando suben los precios. Eso afectará a las estimaciones de recaudación si la demanda se desplaza hacia cigarrillos más baratos con un impuesto *ad valorem* o fuera del mercado legal por completo, independientemente del tipo de impuesto especial. Con un sistema *ad valorem*, un aumento de la tasa impositiva provocará mayores incrementos en los cigarrillos más caros —aumentando más las diferencias de precio que con un impuesto específico con una cantidad de impuesto equivalente independientemente del precio—, lo que puede provocar aún más cambios de marca. Existen pocos estudios sobre la elasticidad precio cruzada del consumo de cigarrillos, y los que hay proceden principalmente de países de ingresos altos (NCI y OMS, 2017). Los estudios realizados en países de ingresos medianos y bajos han arrojado hasta ahora resultados desiguales (Chaloupka et al., 2022). La medición de la elasticidad precio cruzada es aún más compleja que la de la elasticidad precio de la demanda y variará al menos con los niveles de precios relativos, los niveles de ingresos y a lo largo del tiempo.

Algunos modelos tratan la falta de estimaciones de la elasticidad precio cruzada utilizando un porcentaje supuesto de cambio de marcas hacia arriba o abajo, o un factor de sustitución que actúe como una elasticidad precio cruzada. TaXSiM (Figura 3.3: Paso 2 del capítulo 3) utiliza un cambio porcentual supuesto para la cantidad de cambio de marca (cambiar hacia arriba o hacia abajo en respuesta a cambios en el precio en lugar de una elasticidad precio cruzada). El modelo Tobacconomics permite la sustitución entre productos de tabaco en respuesta a la subida de impuestos simulada, en función de la disponibilidad de datos. Por ejemplo, el modelo americano incluye otros productos del tabaco, generalmente con un objetivo de igualación fiscal (paridad entre productos) para eliminar el cambio entre productos del tabaco.

Hay varios factores que influyen en las estimaciones de la elasticidad precio, y el uso de distintas elasticidades puede afectar de diferentes formas a los resultados del modelo. Por ejemplo, podría disponerse de estimaciones más detalladas de la elasticidad por grupo socioeconómico, edad y sexo, lo que haría más preciso el impacto previsto sobre la recaudación. Sin embargo, suelen basarse en datos de consumo procedentes de encuestas y no en datos de ventas. Normalmente no se dispone de datos detallados sobre las ventas de los distintos grupos. A continuación, se presentan las principales diferencias en las estimaciones de la elasticidad y sus posibles implicaciones.

### Elasticidad del consumo frente a la de las ventas

El consumo incluye todas las fuentes de cigarrillos, incluido el mercado ilícito. Los datos de ventas suelen proceder de las estadísticas fiscales y, por lo tanto, sólo incluyen las ventas lícitas que pagan impuestos. Las elasticidades se han estimado utilizando tanto los datos macro de ventas como los datos micro de encuestas para consumo. Cada método tiene sus puntos fuertes y sus puntos débiles. Los datos de ventas suelen utilizarse para el análisis de series temporales, pero no incluyen el mercado ilícito. Muchos países de ingresos medianos y bajos no disponen de datos para un periodo de tiempo lo suficientemente largo como para ofrecer resultados significativos. Los datos de las encuestas permiten el estudio de subgrupos —como la comparación de resultados por sexo, edad e ingresos—, pero pueden tener problemas de representatividad, debido al pequeño tamaño de los subgrupos, y de consistencia a lo largo del tiempo.

Ambos tipos de datos se han utilizado para calcular las elasticidades precio, y los resultados son similares en general. Las elasticidades para los países de ingresos altos se sitúan en torno a -0,4, y en los países de ingresos medianos y bajos se sitúan en torno a -0,5 (NCI y OMS, 2017).

### Elasticidad a corto plazo frente a elasticidad a largo plazo

El descenso del consumo derivado de un aumento de impuestos y precios también se acelera con el tiempo. Los estudios han demostrado que una elasticidad de precios de -0,4, por ejemplo, se mantiene durante los primeros uno o dos años, pero se duplica una vez que el mercado se ha ajustado por completo, lo que normalmente se considera que ocurre al cabo de cinco a diez años (NCI y OMS, 2017). Por lo tanto, la elasticidad elegida para una previsión a un año debe ser menor que para una previsión a cinco años.

### Elasticidad por subgrupos

Aunque la mayoría de los modelos fiscales no han diferenciado por subgrupos, a medida que se disponga de más información, ellos podrán añadirse. Las elasticidades difieren tanto por edad como por sexo. Las elasticidades para los distintos grupos sólo pueden calcularse utilizando datos de encuestas. Los jóvenes fumadores son más propensos a fumar menos o a dejar de fumar tras un aumento de los impuestos y los precios, y se ha demostrado que tienen una mayor elasticidad precio —aproximadamente el doble que los adultos (NCI y OMS, 2017). Eso indicaría unas estimaciones de elasticidad para los jóvenes en torno a -0,8 para los países de ingresos altos y -1,0 para los de ingresos medianos y bajos. El aumento de los impuestos y de los precios también influye en la iniciación al tabaquismo de los jóvenes. Hay menos estimaciones sobre la iniciación al tabaquismo. Las estimaciones oscilan entre -0,84 y -1,2 para los niños y mucho más bajas (-0,24) para las niñas en Estados Unidos (EE. UU.) (NCI y OMS, 2017; Cawley et al., 2004).

Los estudios sobre el impacto del género en la elasticidad precio se han realizado principalmente en países de ingresos altos que realizan más encuestas sobre el consumo de tabaco. Los resultados son muy variados; algunos muestran que las mujeres tienen mayor elasticidad precio, otros, que tienen menor elasticidad y otros no encuentran diferencias. Existen pocos estudios de género sobre los países de ingresos medianos y bajos (NCI y OMS, 2017).

Dado que las elasticidades dentro de un país varían con los niveles de ingresos, algunos modelos asumen que los fumadores con mayores ingresos fuman cigarrillos más caros, mientras que los fumadores con menores ingresos fuman marcas más baratas. Así pues, los modelos utilizan elasticidades más altas para las marcas o segmentos de mercado de precio más elevado y más bajas para las marcas más baratas, suponiendo que los fumadores de bajos ingresos son más sensibles al precio.

### Elasticidad punto frente a elasticidad arco

Las elasticidades precio de la demanda miden la respuesta de la demanda a un cambio de precio. Dado que se desconoce la forma exacta de la curva de la demanda de cigarrillos, especialmente con grandes subidas de impuestos, se suele estimar utilizando dos puntos: el precio y la demanda antes y después de un cambio impositivo.

La elasticidad punto de la demanda utiliza el cambio porcentual en la cantidad dividido por el cambio porcentual en el precio y se ha utilizado en muchos modelos, incluida la versión en línea de TaXSiM (capítulo 3).

La elasticidad arco, o de punto medio, divide la diferencia entre los cambios tanto del precio como de las cantidades demandadas en el punto medio, o promedio, de los dos puntos. Es coherente en la misma curva y es la misma tanto si la curva es creciente como decreciente. La elasticidad punto difiere ya que el

### Recuadro 2.3 Cálculo de las elasticidades punto y arco (punto medio)

La elasticidad punto de la demanda mide la variación porcentual de la cantidad dividida por la variación porcentual del precio entre el punto inicial y el final de la demanda a los precios antes y después de una subida de impuestos:

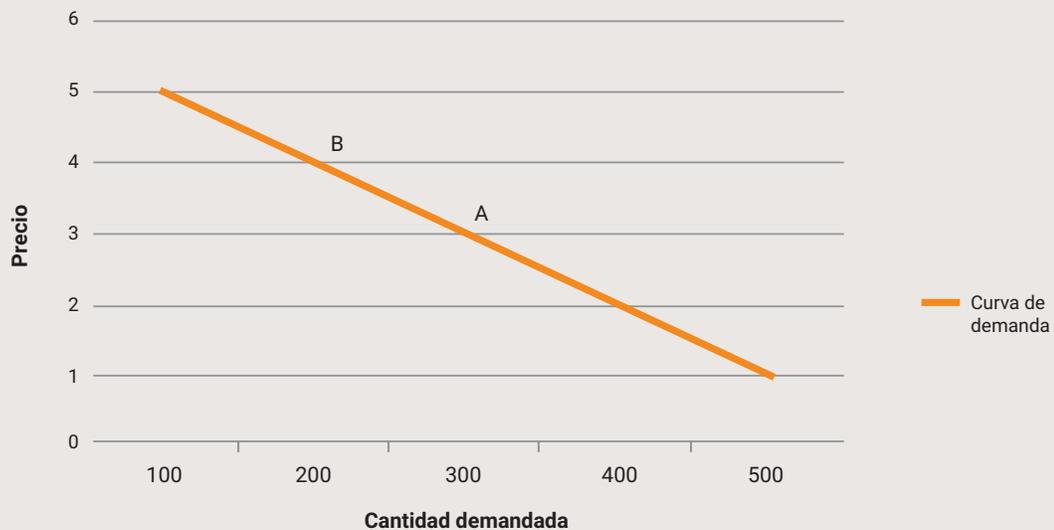
$$\frac{(Q_2 - Q_1) \div Q_1}{(P_2 - P_1) \div P_1} \quad (2.6)$$

La elasticidad arco, o punto medio, divide la diferencia entre los cambios en el punto medio entre (o el promedio de) los dos puntos:

$$\frac{\frac{(Q_2 - Q_1)}{\left[\frac{(Q_2 + Q_1)}{2}\right]}}{\frac{(P_2 - P_1)}{\left[\frac{(P_2 + P_1)}{2}\right]}} \quad (2.7)$$

#### Ejemplo

El precio por cajetilla ( $P$ ) aumenta de 3 a 4 (A a B) unidades y la cantidad demandada ( $Q$ ) baja de 300 a 200.



Elasticidad punto con el aumento del precio de A a B. Los subíndices 1 y 2 indican antes y después de la subida de impuestos, respectivamente.

### Recuadro 2.3 Cálculo de las elasticidades punto y arco (punto medio) (cont'd)

La cantidad ( $Q$ ) disminuye de 300 a 200:  $Q_1 - Q_2 = 200 - 300 = -100$

$$\% \text{ disminución} = \frac{-100}{300} = -0,333$$

El precio ( $P$ ) aumenta de 3 a 4:  $P_1 - P_2 = 4 - 3 = 1$

$$\% \text{ aumento} = \frac{1}{3} = 0,333$$

La elasticidad punto de la demanda =  $\frac{0,333}{-0,333} = -1,0$

Elasticidad punto medio (arco) con el precio aumentando de A a B.

$$\text{Punto medio } Q = \frac{(200-300)}{((200+300)\div 2)} = \frac{-100}{250} = -0,4$$

$$\text{Punto medio } P = \frac{(4-3)}{(3+4)\div 2} = \frac{1}{3,5} = 0,29$$

$$\text{Elasticidad de arco de la demanda} = \frac{-0,4}{0,29} = -1,4$$

Fuente: Nasrudin, 2022

denominador cambia si el precio aumenta o disminuye, produciendo elasticidades diferentes. La formulación del arco se utiliza en el modelo TETSIM del capítulo 4.

Si los cambios en el precio y la cantidad demandada son pequeños, los dos métodos arrojarán resultados similares. Sin embargo, con cambios mayores, la elasticidad arco es más apropiada. En los modelos, se utiliza una estimación de la elasticidad para calcular el cambio en la cantidad debido al aumento de impuestos y precios. Ese cálculo utiliza las ecuaciones de elasticidad punto o arco (véase el recuadro 2.3 para el cálculo y la ecuación 6 en TaXSiM para el cálculo del punto y TETSIM para el cálculo del arco o el punto medio (capítulos 3 y 4)). La elasticidad arco es adecuada para cualquier magnitud de cambio impositivo.

En el modelo de Tobacconomics, se aplican elasticidades punto que son constantes en toda la gama de precios. El supuesto puede modificarse para permitir que la elasticidad aumente a medida que suben los precios. Además, la elasticidad precio puede ajustarse para tener en cuenta las oportunidades transfronterizas y otras evasiones fiscales legales, la administración fiscal y otros factores. En el caso de la población juvenil, se aplican estimaciones de elasticidad (el tabaquismo juvenil es dos veces más sensible (SPDC, 2022) al precio que el tabaquismo adulto), o se utilizan estimaciones existentes para países determinados.

#### Elasticidad de prevalencia y muertes atribuibles al tabaquismo

La elasticidad de prevalencia tiene en cuenta los cambios en el número de fumadores debidos a los cambios de precio. La elasticidad total de la demanda se compone de la elasticidad de prevalencia y de la elasticidad de intensidad.

En caso de que no haya ninguna estimación, el modelo Tobacconomics asume que la elasticidad de prevalencia representa el 50% de la elasticidad total (Nargis et al., 2010). Según las evidencias globales, la mitad del impacto sobre los precios más altos procede de la reducción de la prevalencia del tabaquismo.

Utilizando los datos de prevalencia, la modelización permite estimar el número de muertes evitadas en caso de aumento de los precios, tanto en la población adulta como en la juvenil. En el caso de que no se disponga de datos sobre la prevalencia del tabaquismo entre los jóvenes, se asume que la prevalencia actual de fumadores adultos se aplica a un número estimado de jóvenes para obtener el número de futuros fumadores. Además, se aplican dos supuestos más para obtener las estimaciones de muertes atribuibles al tabaquismo: la muerte prematura entre el 30-50% de los fumadores y una reducción del 70% del riesgo de muerte prematura entre el 30-50% de los que dejan de fumar. Por ejemplo, se supone que entre el 30% y el 50% (dependiendo de la investigación) de las personas que podrían dejar de fumar podrían morir prematuramente en caso de que no se produjera un aumento de los precios. Con la subida de impuestos y precios, el 70% de ellos sobreviviría. Así pues, el número de muertes evitadas se calcula de la siguiente manera: número de personas que dejan de fumar \* porcentaje de fumadores que morirían prematuramente \* riesgo de muerte prematura.

### Consumo de productos de tabaco ilícitos

Existen muchos estudios que miden el alcance del comercio ilícito en diversos países. Sin embargo, pocos han estudiado el tipo de elasticidad precio cruzada que mediría cuánto se desplaza la demanda fuera del mercado legal con los aumentos de impuestos y precios. De ellos, los resultados son dispares. Sin embargo, los estudios de 84 países con distintos niveles de ingresos (Joossens et al., 2009) y de la UE (Joossens & Raw, 1988) concluyeron que los países con mayores ingresos y precios más altos tenían niveles más bajos de comercio ilícito que aquellos con menores ingresos y precios más bajos. Eso indicaría que los aumentos de impuestos y precios no conducen necesariamente a incrementos del comercio ilícito. Otros factores, como la corrupción y la ineficacia de las administraciones fiscales y aduaneras, son al menos igual de responsables, sobre todo en los casos de contrabando organizado a gran escala. Lo que sí se sabe es que los aumentos de impuestos y precios siguen siendo efectivos para aumentar la recaudación fiscal y disminuir el consumo, incluso en países con mercados ilícitos de cigarrillos (NCI y OMS, 2016).

La recaudación fiscal del gobierno depende de las ventas pagadas con impuestos, por lo que los cambios en las ventas no dependen del mercado ilícito, excepto por las ventas perdidas hacia el mercado ilícito. Los datos de las encuestas sobre consumo incluyen las compras ilícitas, pero no pueden proporcionar una estimación de la elasticidad precio cruzada del mercado lícito al ilícito.

Muchos modelos asumen implícitamente que, sea cual sea el tamaño del mercado ilícito, los cambios en los impuestos y los precios no afectarán al tamaño del mercado ilícito del tabaco. Los modelos pueden dar cuenta de la pérdida de ventas hacia mercados ilícitos utilizando elasticidades precio cruzadas para tener en cuenta estas pérdidas. Por ejemplo, TaXSiM (capítulo 3) puede hacer eso de dos maneras: suponiendo que los factores de disminución del comercio son iguales a cero, por lo que cualquier disminución de la demanda de una marca aumenta la demanda en el mercado ilícito en lugar de aumentar la demanda de marcas más baratas. Otra forma consiste en suponer que la disminución del comercio sólo va de un segmento de precios superior al segmento de precios inferior. En ese caso, la disminución del comercio sería únicamente de premium a precio mediano, de precio mediano a económico, y de económico al mercado ilícito. Eso supone implícitamente que los cigarrillos ilícitos son más baratos que las marcas legales, lo que no siempre es el caso.

Un ejemplo utilizando los factores de disminución del comercio podría ser -3% de los cigarrillos de precio superior a los de precio mediano. Eso significa que un aumento del 10% en el segmento de mercado premium desplazaría el 3% de la demanda de cigarrillos premium al segmento de precio mediano. Una elasticidad cruzada de precios de -2% para las marcas de precio mediano a las económicas desplazaría un 2% de la demanda de las marcas de precio mediano a las económicas. Por último, un factor de -4% desplazaría un 4% de la demanda de marcas más baratas al mercado ilícito. Para TETSIM, el monto del traslado se ajusta directamente con el importe NoT (precio de venta al público - todos los impuestos).

Puede tratarse de un cambio porcentual supuesto (supuestos del cuadro 4.1) o de suponer un NoT total diferente para las simulaciones (cuadro 4.2, fila 5). En el modelo de Tobacconomics, se pueden utilizar determinados porcentajes de comercio ilícito supuestos o las estimaciones existentes para países específicos.

Dada la falta de estimaciones de las elasticidades precio cruzadas del mercado lícito al ilícito, podría ser útil modelizar diferentes escenarios con distintas elasticidades precio cruzadas para hacerse una idea de la magnitud de su impacto.

### Elasticidad ingreso de la demanda

La demanda cambia a medida que la gente se hace más rica o más pobre. La demanda de todos los bienes normales aumenta con el incremento de los ingresos reales (ajustados a la inflación), por lo que la elasticidad ingreso de la demanda de cigarrillos suele ser positiva. Muchos países de África han experimentado un aumento de los ingresos reales en los últimos 10-20 años, por lo que cabría esperar que la demanda de todos los bienes normales, incluidos los cigarrillos, aumentara como respuesta. Utilizar una elasticidad ingreso importa menos para las previsiones a corto plazo, pero las previsiones a varios años deben tenerla en cuenta, sobre todo cuando los ingresos crecen.

Las elasticidades ingreso del consumo de cigarrillos son menos estudiadas que las elasticidades precio de la demanda, por lo que puede ser necesario recurrir a la experiencia de otros países. A menudo se utiliza el producto interior bruto (PIB) per cápita real, ajustado a la inflación, como estimación de los ingresos reales, ya que mide el crecimiento promedio por persona. Sin embargo, en un país con una gran dispersión de ingresos, puede que no sea una buena aproximación porque el crecimiento de los ingresos es a veces menor entre los que pertenecen a los grupos socioeconómicos más bajos. Los datos de las encuestas pueden proporcionar datos sobre el crecimiento de los ingresos por subcategorías, pero puede que no estén disponibles de forma regular o en todo el país.

## 2.4 Conclusiones

Este capítulo abarca algunas de las principales cuestiones de la modelización de los impuestos al tabaco. Entre ellos se incluyen los tipos de datos necesarios para calcular los cambios en la recaudación, los precios y el consumo derivados de los cambios en los impuestos especiales, así como los principales supuestos que se utilizan para esos cálculos. Tanto la industria tabacalera como los fumadores reaccionan ante el aumento de los impuestos. La industria puede intentar disminuir el impacto de una subida de impuestos disminuyendo sus ganancias, suponiendo que no haya otros cambios en sus costes, trasladando la totalidad de la subida de impuestos, o subiendo los precios aún más que la subida de impuestos para disimular un aumento de precios y ganancias.

Los fumadores cambian su consumo en función de cómo afecten los aumentos de impuestos al precio si no hay cambios en los ingresos. Su sensibilidad a las subidas de precios se mide por la elasticidad precio de la demanda, o el cambio porcentual en la demanda resultante de un cambio porcentual en el precio. Algunos fumadores seguirán fumando a pesar de los precios más altos, pero muchos fumarán menos, cambiarán a cigarrillos más baratos, dejarán de fumar o saldrán completamente de la red fiscal pasándose al mercado ilícito.

Otras elasticidades que influyen en la demanda son la elasticidad precio cruzada, o la cantidad en que los fumadores cambian a una marca diferente en respuesta a un cambio de precio, y la elasticidad ingreso, que mide el aumento porcentual de la demanda a partir de un aumento porcentual de los ingresos reales.

Se ha investigado mucho sobre las elasticidades precio en particular. Los resultados en general han sido coherentes, utilizando tanto datos de ventas como de encuestas. Se ha constatado que el intervalo general para los países de ingresos altos oscila entre -0,2 y -0,8, situándose la mayoría en torno a -0,4. El rango es mayor para los países de ingresos medianos y bajos: de -0,2 a -1,0, con la mayoría en torno a -0,5. La mayoría de los estudios han constatado que las elasticidades precios de la demanda de los jóvenes son aproximadamente el doble que las de los adultos, al igual que las elasticidades de los precios a largo plazo en comparación con las de corto plazo. Los resultados por género en los países de ingresos altos no han sido concluyentes (NCI y OMS, 2016).

Los modelos que también calculan los efectos sobre la salud utilizan supuestos sobre la disminución porcentual de la demanda derivada de un aumento de los impuestos y los precios que se debe a dejar de fumar, en lugar de fumar menos cigarrillos, y sobre cuántos de los que dejan de fumar evitarán una muerte prematura. Los estudios han demostrado que entre un tercio y la mitad del descenso de la demanda se debe a que la gente deja de fumar, y entre un cuarto y la mitad de los que dejan de fumar evitarán una muerte prematura. El número de fumadores que dejan de fumar y el número de los que evitan una muerte prematura pueden calcularse utilizando los datos sobre la prevalencia con esos supuestos y los resultados de los cambios fiscales (recuadro 2.2).

# 3

## Modelo TaXSiM

### 3.1 Introducción

La Organización Mundial de la Salud (OMS) colabora con los países en cuestiones relacionadas con los impuestos al tabaco desde 2008. En un principio, la OMS desarrolló modelos *ad hoc* de previsión de los impuestos al tabaco con los distintos países para facilitar la asistencia técnica. La versión en línea del Modelo de Simulación de Impuestos al tabaco de la OMS (TaXSiM) se desarrolló para ayudar a funcionarios públicos y analistas políticos a evaluar el impacto a corto plazo de los cambios en los impuestos al tabaco con una herramienta disponible en el sitio web de la OMS. La versión beta del modelo basado en la web se lanzó en 2013 (OMS, 2018). El modelador trabaja con una interfaz que rellena un modelo Excel. Producirá resultados diferentes cada vez que se modifique un parámetro. Los resultados se exportan a un archivo Excel como valores, por lo que las ecuaciones nunca son visibles.

TaXSiM se está actualizando y no se encuentra disponible en línea. La próxima versión, que estará disponible en 2023, incluirá los impactos de los cambios en la prevalencia y añadirá una opción plurianual que permite comparaciones con el año base, en lugar de cambios anuales, así como cambios en las ecuaciones que corrigen algunos problemas de programación.



Junto con la herramienta en línea, la OMS utiliza modelos a medida en su trabajo con los distintos países. Al igual que la versión en línea, esos modelos examinan la estructura del mercado —precios, consumo y recaudación fiscal— por marcas y segmentos de mercado. Pueden ser más flexibles que la versión en línea al incluir los impactos sobre la salud, así como otros comportamientos que no se incluyen en la versión actual del modelo en línea. También pueden adaptarse para hacer frente a datos faltantes o inconsistentes. Las versiones específicas para cada país de TaXSiM son más comparables a otros modelos como el Modelo de Simulación de Impuestos Especiales al Tabaco (TETSIM). Puede utilizarse una plantilla de Excel similar al modelo de la versión en línea de TaXSiM para iniciar las conversaciones con los homólogos, aunque las variables y ecuaciones suelen elaborarse con los homólogos de los países.

El enfoque general comienza con el debate y el análisis, con profesionales de los ministerios de finanzas y salud, para comprender el contexto económico y político, la estructura del mercado y los puntos fuertes y débiles del sistema fiscal existente, así como qué cambios son políticamente posibles. Esas consultas son a veces confidenciales, por lo que los resultados no siempre son de dominio público.

## 3.2 Forma básica: Modelo en línea

El modelo en línea permite una gran cantidad de detalles: niveles de marcas individuales y hasta 20 niveles de impuestos (tasas o impuestos diferentes para precios distintos u otros criterios, como la longitud del cigarrillo o el tipo de cajetilla). El modelo también permite diferentes bases impositivas –como los precios de venta minorista o de producción e importación– y diferentes estructuras impositivas, incluidos impuestos especiales específicos, *ad valorem* o mixtos, así como un nivel impositivo mínimo. Permite cambios de comportamiento tanto en las respuestas de la demanda a los aumentos de precios como en el cambio de los márgenes de distribución para afectar a los precios. La parte neta de impuestos del precio (NoT, precio minorista menos todos los impuestos) se divide en el precio de producción o de importación y todos los demás márgenes (ingresos menos costes) a lo largo de la cadena de suministro. Para los productores y vendedores nacionales, ese margen de distribución permite que las subidas de impuestos se trasladen total o proporcionalmente, de modo que los precios minoristas aumenten por la subida total de impuestos o sólo proporcionalmente. Para las importaciones, existe un margen de importación adicional, si se dispone del precio de importación (CIF).

Para los cigarrillos de producción nacional –o importados, si no hay datos sobre el precio de importación (CIF)– el precio al por menor es:

$$\begin{aligned} \text{Precio minorista} = & \\ & \text{precio del productor o importador} + \\ & \text{margen de distribución} + \\ & \text{todos los impuestos} \end{aligned} \quad (3.1)$$

Para las importaciones, cuando se dispone del precio de importación (CIF), se añade un margen de importación a la ecuación básica:

$$\begin{aligned} \text{Precio minorista} = & \\ & \text{precio de importación (CIF)} + \\ & \text{margen de importación} + \\ & \text{margen de distribución} + \\ & \text{todos los impuestos} \end{aligned} \quad (3.2)$$

El efecto de los cambios de precios sobre el consumo se calcula utilizando la fórmula de la elasticidad punto, aunque en el trabajo por países se utiliza a veces la elasticidad punto medio o arco. La elasticidad arco también se utiliza en el modelo TETSIM (véase el recuadro 2.3 sobre elasticidades en el capítulo 2).

### ***Ecuaciones del modelo para la versión en línea de 2018***

La Guía del usuario de TaXSiM de la OMS (2018) no incluye las ecuaciones reales, pero una explicación anterior del modelo (OMS, 2012) contiene la mayoría. La versión de 2018 añade otros impuestos o cargos además del IVA y los impuestos especiales, así como los precios de importación (CIF).

Esas ecuaciones muestran totales, pero los precios y las cantidades también están indexados por marca y/o segmento de mercado.

$$RP_1 = PP_1 / CIF_1 + DM_1 + ET_1 + VAT_1 + AoT_1 \quad (3.3)$$

$RP_1$  es el precio de venta al público en el año base. El subíndice 1 indica el año base con los datos iniciales. El subíndice 2 se refiere a la simulación que incluye los cambios fiscales. Para la producción nacional,  $PP$  es el precio de producción, o el precio de importación si no existe un precio CIF promedio real o estimado. El margen de distribución,  $DM$ , es un porcentaje supuesto del precio de venta al público. La cantidad por defecto del 10% puede modificarse.  $ET$  es el importe total del impuesto especial por cajetilla, incluido el

valor de un impuesto específico y/o *ad valorem*. El VAT es el impuesto sobre el valor agregado o sobre las ventas (IVA), y el *AoT* incluye todos los demás impuestos o aranceles a los cigarrillos.

$$RP_1 = CIF_1 + DM_1 + MM_1 + ET_1 + VAT_1 + AoT_1 \quad (3.4)$$

La ecuación 3.4 muestra el cálculo para las importaciones cuando se dispone del precio CIF. Añade un margen de importación (*MM*).

El monto NoT del precio de venta al público es, por tanto, igual a *PP + DM* para la producción nacional y a *CIF + DM + MM* para las importaciones cuando se dispone del precio CIF. Para la producción nacional, el precio del productor (*PP*) es el residuo que depende de todas las demás variables. Para las importaciones en las que se conoce el precio CIF, el residuo es el margen de importación (*MM*).

El impuesto especial se divide en un componente específico (*ETS*), y un importe *ad valorem* utilizando la tasa  $\Phi$  con el precio de venta al por menor como base (3.5).

$$ET = ETS + \Phi \times RP_1 \quad (3.5)$$

Se aplica un impuesto al valor agregado (VAT) o un impuesto a las ventas de  $\mathcal{T}$  por ciento sobre el precio de venta al por menor ( $RP_1$ ) si el IVA forma parte de la base del impuesto especial (IVA incluido) (3.6).

$$VAT_1 = \mathcal{T}_1 \times RP_1 \quad (3.6)$$

Dado que (*PP + DM + ET + VAT + AOT*) es igual al precio de venta al público (RP) de la producción nacional,  $\mathcal{T}$  multiplicado por esa suma también puede utilizarse para calcular el IVA, incluido el impuesto especial.

Si la base imponible del IVA es neta, sin IVA, el precio de venta al público se multiplica por  $(1/(1 + \mathcal{T}_1))$ .

$$VAT_1 = \frac{1}{(1 + \mathcal{T}_1)} \times RP_1 \quad (3.7)$$

Para la producción nacional, o las importaciones cuando no se dispone del precio CIF de importación, el precio del productor se obtiene con:

$$PP_1 = RP_1 - [(\eta \times RP_1) + ETS_1 + (1 + \Phi) \times RP_1 + AoT_1 + \mathcal{T}_1 \times RP_1] \quad (3.8)$$

Donde ( $\eta$ ) es un porcentaje supuesto del precio minorista utilizado para el margen de distribución (*DM*). Las ecuaciones 3.8, 3.9 y 3.10 utilizan la base con IVA incluido como en 3.6. La ecuación 3.7 se utiliza cuando el precio al por menor sin IVA es la base que se reflejará en las ecuaciones 3.8, 3.9 y 3.10.

Cuando se importan cigarrillos y se dispone del precio de importación (*CIF*), se utiliza la ecuación 3.9. Esa ecuación añade un término denominado margen de importación (*MM*) que sustituye al precio de producción (*PP*) en 3.8.

$$CIF_1 = RP_1 - [(\eta \times RP_1) + MM_1 + ETS_1 + (1 + \Phi) \times RP_1 + AoT_1 + \mathcal{T}_1 \times RP_1] \quad (3.9)$$

Un aumento de los impuestos incrementará el precio minorista a través de cada término en los cálculos del precio minorista. El nuevo precio minorista tras un aumento de impuestos cuando no se dispone del precio CIF se calcula como:

$$RP_2 = PP_2 + DM_2 + ET_2 + \mathcal{T}_2 \times RP_2 + AOT_2 \quad (3.10)$$

El subíndice 2 indica los valores posteriores al aumento de impuestos.  $ET_2$  es la suma de los nuevos impuestos específicos y *ad valorem*. El IVA, aquí IVA incluido, cambiará ya que el precio de venta al público ha cambiado.

Tenga en cuenta que los cambios en cualquiera de los supuestos —elasticidad precio, márgenes de venta al por menor, márgenes de distribución, el porcentaje de cambio hacia arriba o abajo del consumo, o cualquier aumento de los precios CIF/precios del productor— se asignan a segmentos de mercado en el modelo, por lo que los cambios en las marcas individuales dependerán del segmento en el que se encuentren.

Una vez calculado el nuevo precio de venta al público  $RP_{2i}$ , para cada marca y segmento de mercado, se estima el nuevo nivel de consumo,  $Q_{2i}$ , para cada marca utilizando la elasticidad precio elegida para cada segmento. La fórmula puntual para calcular el cambio de la elasticidad precio,  $\varepsilon_p$ , es:

$$Q_2 = Q_1 + \varepsilon_p \times \left[ \frac{P_2 - P_1}{P_1} \right] \quad (3.11)$$

Las hojas de cálculo que contienen los resultados de la simulación muestran todos los componentes del precio por marca y segmento, junto con el precio promedio ponderado minorista y los totales de consumo (ventas), gasto, total de impuestos especiales y recaudación fiscal, así como todos los cambios porcentuales.

### 3.3 Método TaXSiM-Versión en línea

El modelo TaXSiM en línea requiere una gran cantidad de datos detallados sobre consumo, precios e impuestos, ya que realiza todos los cálculos por marcas y segmentos de mercado. Para muchos países, no se dispone de ese nivel de detalle. En esos casos, se trata de utilizar los datos disponibles. El modelo da los mejores resultados si se dispone de información sobre marcas que constituyan al menos el 80% del mercado (OMS, 2018), pero si unas pocas marcas dominan el mercado, se pueden utilizar sus datos, y todo lo demás constituye otra marca o segmento de mercado. El modelo también puede ejecutarse con datos totales utilizando un precio minorista promedio, o el precio de la marca más vendida reportados cada dos años por la mayoría de los países miembros de la OMS.

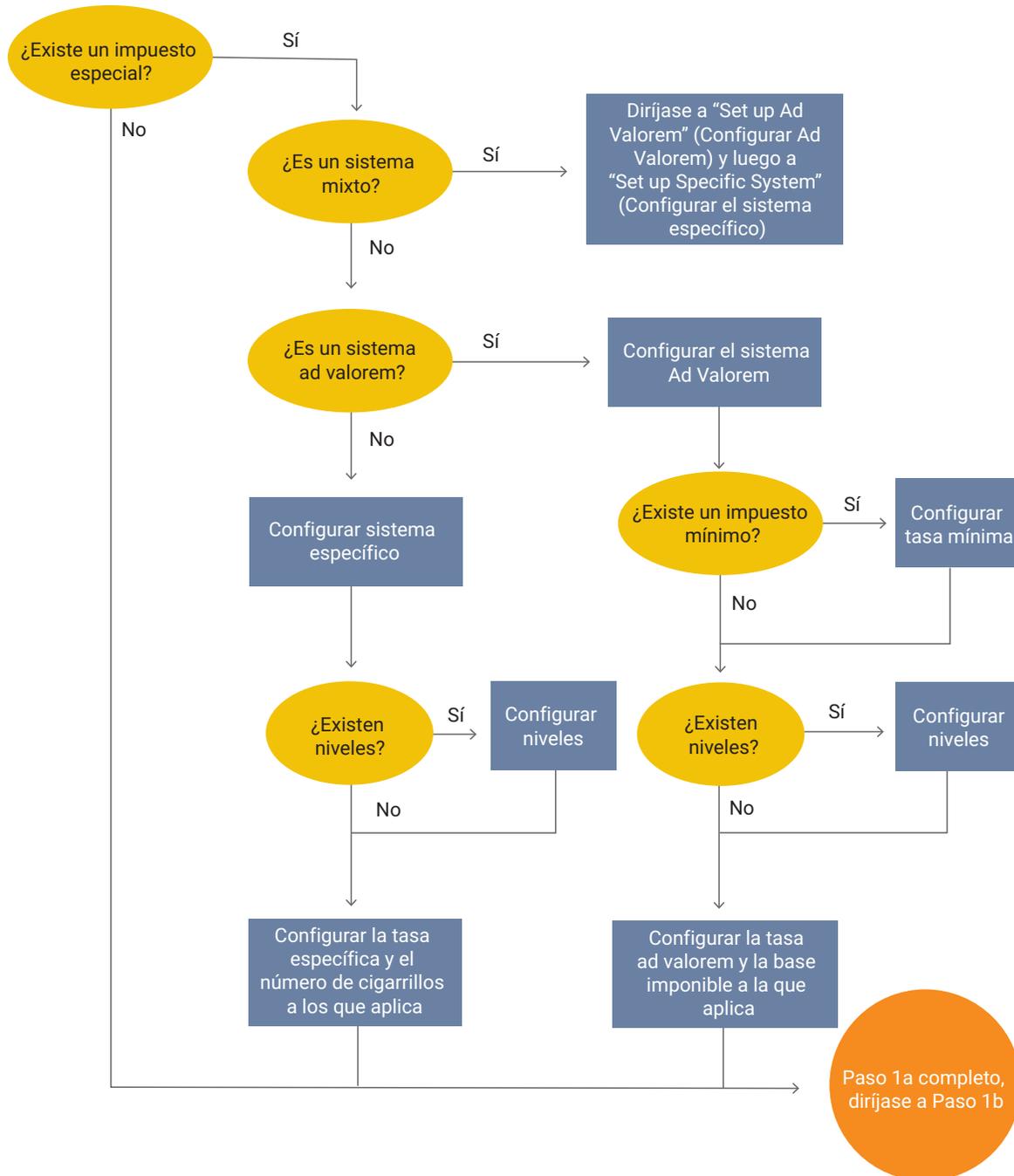
TaXSiM utiliza una interfaz que rellena un modelo en Excel. El modelo requiere el uso de varias opciones en Excel. Los cálculos iterativos, todas las macros y el acceso de confianza al modelo de objeto de proyectos de VBA (Visual Basic para Aplicaciones) deben estar habilitados para poder utilizar el modelo.

La Guía del Usuario de la OMS (2018) contiene instrucciones completas paso a paso con capturas de pantalla y definiciones. La interfaz divide la introducción de datos y supuestos en cuatro pasos.

#### **Paso 1: Establezca el sistema impositivo base: 1a y 1b**

En la sección 1a se añaden los parámetros del sistema básico, *ad valorem*, específico o mixto, y las tasas y bases, incluido cualquier impuesto mínimo, seguidos de los detalles del IVA y los sistemas específicos y cualquier impuesto adicional a los cigarrillos, incluidos los aranceles de importación y otros impuestos o gravámenes en 1b. Se puede añadir un máximo de dos impuestos específicos adicionales y dos impuestos *ad valorem*. Por último, se pueden añadir las tarifas y las bases de un sistema por niveles. La figura 3.1 muestra el diagrama de flujo del paso 1a incluido en el manual.

Figura 3.1 Diagrama ilustrativo del establecimiento del sistema de impuestos especiales para el sistema base



Fuente: OMS (2018)

Las pantallas de introducción de datos de los pasos 1a y 1b de la figura 3.2 muestran las interfaces reales.

Figura 3.2 Pasos 1a y 1b - Sistema impositivo de referencia

Step 1a - Tax System (Baseline)

Please set up the Initial Tax System (Part 1) *(Hover over a title for detailed information)*

Does excise tax apply?  Yes

Is it a mixed system?  Yes

Is it an ad valorem system?  Yes

Excise ad valorem: rate 20% Excise: ad valorem base Final Consumer Price

Does a minimum/floor apply?  No

Is it a tiered ad valorem system?  No

Is it a specific system?  Yes

Excise uniform: rate 1 Number of sticks specific & minimum taxes based upon? 20

Is it a tiered specific system?  No

*Number of sticks - this sets the quantity of sticks that the specific and minimum amount value is based upon (e.g. 100 dollars per pack of 1,000 sticks). TAXSIM will automatically convert the tax into a value per standardized pack (e.g. 2 dollars per pack of 20 sticks).*

Exit Return to Main Screen Continue to Step 1b - Tax System *Tiers Not Required*

Step 1b - Tax System (Baseline)

Please set up the Initial Tax System (Part 2) *(Hover over a title for detailed information)*

Does import duty apply?  Yes

Is it a mixed system?  No

Is it an ad valorem system?  Yes

Import ad valorem: rate 20% Import ad valorem: Base CIF/Producer price

Does a minimum/floor apply?  Yes

Import minimum amount 1

Does VAT/Sales Tax apply?  Yes

VAT/Sales tax: rate 15% Final Consumer Price

Do any other taxes apply?  Yes

New name for other Tax

Does another specific tax apply?  Yes

Other Tax - Specific Other specific 1: rate 1

Does a second other specific tax apply?  Yes

Other Tax - Specific 2 Other specific 2: rate 2

Does another ad valorem tax apply?  Yes

Health Cess Other ad valorem: rate 1% Other ad valorem base Final Consumer Price

Does a second other ad valorem Tax apply?  Yes

Education Surcharge 2nd other ad valorem: rate 2% 2nd other ad valorem base Final Consumer Price

*The tax base is the value as defined by tax law upon which an ad valorem rate is applied.*

Exit Return to Step 1a Continue to Step 2 - Market Set Up

Fuente: OMS (2018)

### **Paso 2: Establezca segmentos de mercado con supuestos.**

Los nombres de los segmentos (premium, precio mediano y económico, por ejemplo) y los precios minoristas que determinan cada segmento se definen en el paso 2 (figura 3.3). Se ha programado un margen de distribución por defecto del 10% del precio de venta al público tanto para la base como para la simulación. Si se cambian a cero, el modelo no realizará ningún cambio en los precios de producción o importación ni en los márgenes.

Figura 3.3 Paso 2: Entrada de datos del segmento

Definition of Segment (Maximum 10)

Please Hover over a red triangle for more detailed information

Return to Step 1b - Data Input      Proceed to Step 3 - Data Input

Segment Name (Descending order in terms of Price)	Price Elasticity of Demand (Descending Order)	Distribution Margin (Baseline)	Distribution Margin (Simulation)	Trading-Down	Trading-Up	Allocate Brands to a segment if equal/above this Final Consumer Price	% Increase in CIF/Producer Price

Fuente: OMS (2018)

En Español

Definición del segmento (Máximo 10)

Deslice el mouse sobre el triángulo rojo para más información

Volver al Paso 1b -  
Entrada de Datos      Proceder al Paso 3  
- Entrada de Datos

Nombre del Segmento (En orden descendente en términos del precio)	Elasticidad precio de la demanda (Orden Descendiente)	Margen de Distribución (Base)	Margen de distribución (Simulación)	Cambios hacia abajo	Cambios hacia arriba	Asignar marcas a este segmento si el precio final al consumidor es igual o mayor	Aumento porcentual en el CIF/Precio al productor

**Paso 3: Los datos de entrada para el modelo base incluyen:**

Aquí se introducen el precio, la cantidad y el origen nacional o de importación, junto con las marcas, los segmentos y los niveles, si procede.

Figura 3.4 Entrada de datos de cigarrillos

Cigarette Data Input (Maximum 100)

Please Hover over a red triangle for more detailed information

Return to Step 2 - Market Data      Continue to Step 4 -  
Simulation Tax Set Up

No.	Brand Name	Final Consumer Price	Auto Allocate Segments Segment	Tier (if needed)	CIF/Producer price (if available)	Number of Cigarettes per pack	Quantity sold	Domestic/Import Designation?
1	Brand A	30.00	Segment A	Tier 1	12.00	20	10,000	Imported - Import Duty Exempt
2	Brand B	35.00	Segment A	Tier 2	12.00	20	9,000	Imported - Import Duty Paid
3	Brand C	25.00	Segment B	Tier 1	12.00	20	12,000	Imported - Import Duty Paid
4	Brand D	15.00	Segment C	Tier 3	9.00	20	20,000	Domestic
5	Brand E	18.00	Segment C	Tier 2	9.00	20	17,000	Domestic
6	Brand F	27.00	Segment B	Tier 1	12.00	20	11,000	Imported - Import Duty Exempt

Fuente: OMS (2018)

## En Español

### Entrada de Datos de Cigarrillos (Máximo 100)

Deslice el mouse sobre el triángulo rojo para más información

Volver a Paso 2 -  
Datos de Mercado

Continuar a Paso 3 - Configuración  
de la Simulación de Impuestos

Nro.	Nombre de Marca	Precio Final al Consumidor	Asignar Automáticamente los Segmentos Segmento	Nivel (si es necesario)	Precio CIF/ del Productos (si está disponible)	Número de cigarrillos por cajetilla	Cantidad vendida	Denominación Nacional o de Importación
1	Marca A	30,00	Segmento A	Nivel 1	12,00	20	10,000	Importado - Exento de Aranceles de Importación
2	Marca B	35,00	Segmento A	Nivel 2	12,00	20	9,000	Importado - Aranceles de Importación Pagados
3	Marca C	25,00	Segmento B	Nivel 1	12,00	20	12,000	Importado - Aranceles de Importación Pagados
4	Marca D	15,00	Segmento C	Nivel 3	9,00	20	20,000	Nacional
5	Marca E	18,00	Segmento C	Nivel 2	9,00	20	17,000	Nacional
6	Marca F	27,00	Segmento B	Nivel 1	12,00	20	11,000	Importado - Exento de Aranceles de Importación

### **Paso 4: Configure el sistema fiscal para la simulación.**

Eso incluirá los cambios de tarifa, así como los cambios en el sistema para la simulación. Este paso tiene el mismo formato que el Paso 1: tasas y bases de entrada. El modelo rellena automáticamente esta sección desde el paso 1 si sólo se modifican las tasas.

### Salidas del modelo

El resultado del modelo contiene los resultados de las marcas y los segmentos de mercado en cuatro hojas de cálculo: el caso base, los resultados de la simulación (tras los cambios fiscales), un informe resumido que compara la base con la simulación y gráficos que comparan los resultados de la base con los de la simulación.

La ejecución de nuevas simulaciones sobrescribirá los resultados anteriores, por lo que los resultados de cada simulación deben guardarse con un nombre diferente.

## 3.4 Conclusiones: Ventajas y limitaciones

TaXSiM es una herramienta flexible que permite a cualquier persona con cierta familiaridad con los modelos fiscales y Excel analizar las repercusiones económicas y sobre la recaudación de los cambios fiscales. Una completa guía del usuario está disponible con instrucciones paso a paso. Sin embargo, en parte debido a la complejidad de la versión en línea, con todas las variaciones posibles entre las que elegir y tantos datos necesarios, puede resultar difícil de entender y utilizar, sobre todo si se dispone de datos limitados. La próxima actualización, que estará disponible en 2023, incluirá el impacto de los cambios en la prevalencia y una versión multianual que podrá compararse con el año base, no sólo con cada año anterior, así como otras actualizaciones y correcciones.

El TaXSiM en línea es un modelo de caja negra, en el que los usuarios no necesitan ni pueden ver los cálculos de fondo. Aunque es más fácil que empezar de cero con ecuaciones, puede ser limitante a la hora de entender cómo funciona el modelo. Esa es una ventaja de los modelos a medida construidos con contrapartes del país; la intención y los cálculos reales pueden verse y discutirse a medida que se construyen. Los modelos TaXSiM personalizados se parecen más a modelos como TETSIM y otros. Las diferencias radican sobre todo en los supuestos y en algunos de los cálculos, como el método utilizado para calcular los efectos de la elasticidad precio. La versión en línea actual puede resultar un poco difícil de utilizar, sobre todo para alguien que no esté muy familiarizado con ese tipo de modelos.

# 4

## Modelo TETSIM

### 4.1 Introducción

El objetivo original del Modelo de Simulación de Impuestos Especiales al Tabaco (TETSIM) de la Universidad de Ciudad del Cabo (UCT) es facilitar estimaciones razonables de los impactos de las subidas de los impuestos al tabaco para países con datos limitados (van Walbeek, 2010). El modelo en línea, relativamente sencillo, puede predecir los cambios en el consumo de cigarrillos y en la recaudación por impuestos especiales en respuesta a los cambios en los impuestos especiales. También permite calcular los impactos sanitarios, así como los efectos de varios años de subidas fiscales sostenidas. El modelo es especialmente útil para los países que carecen de datos sólidos sobre el mercado de cigarrillos, entre ellos muchos de África, que quieren aumentar los impuestos al tabaco. Algunos países no recopilan ni conservan datos fiscales o de mercado detallados, y otros no los hacen públicos.

Las principales ventajas del modelo TETSIM en línea son que sólo requiere datos básicos agregados para las simulaciones y que está en Excel, sin interfaz, por lo que los cálculos pueden entenderse más fácilmente. Gran parte de los datos pueden encontrarse en el Informe de la OMS sobre la epidemia mundial de tabaquismo (RGTE), que incluye datos reportados por los países sobre el precio de la marca más vendida, que puede utilizarse como aproximación al precio promedio, así como las estructuras y tasas de los impuestos especiales. También se indican los precios de las marcas de primera calidad y de las más baratas. Otros datos, como los precios de importación (CIF) y las cantidades importadas, pueden calcularse a partir de la base de datos Comtrade de la ONU (véase el recuadro 2.1 del capítulo 2).

Incluso trabajando con datos agregados, los resultados pueden ser muy útiles para estimar la magnitud de los cambios en los precios y el impacto en la recaudación. El aumento estimado de la recaudación es especialmente importante para que los ministerios de finanzas contrarresten el argumento de la industria tabacalera de que la recaudación disminuirá tras una subida de impuestos.

Una limitación de la versión en línea es que está programada en un lenguaje de programación más antiguo. Los modelos utilizados en el trabajo por países están en Excel tanto para la UCT como para la OMS. Está previsto que una versión Excel de TETSIM sustituya a la anterior y esté disponible en línea en 2023. Mientras tanto, los países pueden acceder al modelo Excel poniéndose en contacto con la Research Unit on the Economics of Excisable Products (REEP, Unidad de Investigación sobre la Economía de los Productos Sujetos a Impuestos Especiales) de la UCT, así como por medio de talleres y del trabajo individual de cada país. Existen limitaciones con el precio minorista promedio como base para el impuesto *ad valorem*. Muchos países, sobre todo en África Occidental, utilizan el precio CIF/precio de importación o del productor como base del impuesto especial. Los modelos TETSIM Excel específicos para cada país, utilizados para el trabajo de modelización por países, permiten tanta complejidad como datos haya disponibles, teniendo en cuenta los segmentos de mercado y los sistemas fiscales más complejos. Ejemplos recientes de trabajos que utilizan la versión actual de TETSIM incluyen estudios de Nigeria y Ghana (Akanonu et al., 2019).

## 4.2 Forma básica: Versión en línea

El primer paso, como en la mayoría de los modelos, es dividir el precio de venta al público en sus componentes: todos los impuestos a los cigarrillos y lo que resta, el importe residual, neto de impuestos (NoT). Eso representa la parte del precio correspondiente a la industria, que incluye costes, márgenes y ganancias. Las versiones actuales añaden un componente para todos los demás impuestos a los cigarrillos (AoT) a los impuestos especiales y al valor agregado.

$$\text{Precio minorista} = \text{impuesto especial} + \text{IVA o impuesto por ventas} + \text{AoT} + \text{NoT} \quad (4.1)$$

Cualquier sistema fiscal con una tasa única –específica, *ad valorem* o mixta– puede modelizarse. Sin embargo, los impuestos específicos y *ad valorem* se introducen como porcentaje de ambos tipos de impuestos especiales en el precio de venta minorista por cajetilla. Todos los resultados del modelo se dan también como cambio porcentual.

El nuevo precio de venta al público es igual al monto NoT, incrementado en una cantidad supuesta del traslado del aumento impositivo a los consumidores, más el nuevo monto del impuesto especial, todo ello multiplicado por uno más la tasa del IVA, suponiendo que la base imponible del IVA no incluye el IVA:

$$\text{Nuevo precio minorista} = [(\text{Impuesto específico} \times (1 + \text{cambio \% del impuesto}) + (\text{NoT} \times (1 + \% \text{ traslado})) \times (\text{NoT} \times (1 + \% \text{ traslado})))] (1 + \text{tasa IVA}) \quad (4.2)$$

El cambio en el consumo depende de cómo reaccionen los consumidores a los precios más altos, medido por la elasticidad precio de la demanda. Los efectos de la subida de precios sobre el consumo se calculan utilizando la fórmula del arco, o punto medio (recuadro 2.3 del capítulo 2).

## 4.3 Ecuaciones del modelo en línea para un único segmento de mercado

Esta sección está actualizada a partir de van der Zee y van Walbeek (2020). El precio inicial de venta al público de una cajetilla de cigarrillos se da como  $RP_1$ . Este es el precio promedio del mercado.  $ET$  es el importe total del impuesto especial,  $IVA$  es el impuesto al valor agregado o a las ventas,  $AoT$  es el monto de todos los demás impuestos a los cigarrillos y  $NoT$  es la parte del precio minorista correspondiente a la industria. El subíndice 1 representa los valores iniciales de referencia.

La presión fiscal existente sobre los impuestos especiales ( $ET_1/RP_1$ ) se calcula utilizando el impuesto especial total inicial, incluidos los montos de los impuestos específicos y *ad valorem*, dividido por el precio promedio de venta minorista.

$$RP_1 = NoT_1 + ET_1 + VAT_1 + AoT_1 \quad (4.3)$$

Si la base imponible del IVA incluye el IVA, el precio al por menor multiplicado por  $1 + \mathcal{J}$  en la ecuación (4.3A) que figura a continuación.

$$VAT_1 = (1 + \mathcal{J}) \times RP_1 \quad (4.4A)$$

Si se aplica el impuesto al valor agregado (IVA) o el impuesto a las ventas de ( $\mathcal{J}$ ) por ciento sobre el precio minorista excluyendo (neto) el IVA, el  $RP_1$  se calcula utilizando  $1/(1+\mathcal{J}_1)$  en 4.4B.

$$VAT_1 = \frac{1}{(1+\mathcal{J}_1)} \times RP_1 \quad (4.4B)$$

Para un precio minorista sin IVA, la parte correspondiente a la industria se obtiene como:

$$NoT_1 = \left( \frac{RP_1}{1+T} - ET_1 - AoT_1 \right) \quad (4.5)$$

Tenga en cuenta que todos los resultados están en forma de cambios porcentuales, por lo que la cantidad de cigarrillos vendidos no es necesaria para la solución de los precios por cajetilla, sólo para calcular la cantidad total.

El consumo total de cigarrillos, en número de cajetillas, al principio es  $Q_1$ . Por lo tanto, la recaudación total por impuestos especiales del año base son iguales a  $ET_1$  multiplicado por  $Q_1$ , y la parte total de la industria es igual a  $NoT_1$  multiplicado por  $Q_1$ .

Una vez establecido el modelo inicial, el impuesto especial se incrementa en un  $\Phi$  por ciento. El nuevo importe del impuesto se calcula como:

$$ET_2 = ET_1 (1 + \Phi) \quad (4.6)$$

La industria tabacalera puede optar por trasladar la totalidad del aumento impositivo a el precio de venta al público o trasladar más o menos del aumento impositivo. La parte del precio correspondiente a la industria (NoT) se modifica con un supuesto aumento del  $\lambda\%$  junto con la subida de impuestos. Cualquier  $\lambda$  superior a cero indica que los precios aumentarán más que la subida de impuestos (se traslada excesivamente). Una  $\lambda$  inferior a cero indica que los precios aumentarán menos que la subida de impuestos, o que la industria está disminuyendo sus beneficios para limitar el aumento de precios (se traslada parcialmente).

$$NoT_2 = NoT_1 (1 + \lambda) \quad (4.7)$$

El nuevo precio de venta al público ( $RP_2$ ) se calcula como:

$$RP_2 = [NoT_1 (1 + \lambda) + ET_1 (1 + \Phi) + AoT_1] (1 + T) \quad (4.8)$$

Una vez calculado el nuevo precio promedio  $RP_2$ , se estima el nuevo nivel de consumo utilizando la elasticidad precio. El modelo utiliza la fórmula del arco o punto medio de la elasticidad precio,  $\varepsilon_p$ .

El nuevo número de cajetillas vendidas es  $Q_2$ :

$$Q_2 = Q_1 \left\{ \left[ \left( 1 + \frac{\varepsilon(RP_2 - RP_1)}{(RP_2 + RP_1)} \right) \right] \right\} \left[ 1 - \frac{\varepsilon(RP_2 - RP_1)}{(RP_2 + RP_1)} \right] \quad (4.9)$$

La nueva recaudación por impuestos especiales y los ingresos NoT se calculan como antes:  $ET_2 \times Q_2$  y  $NoT_2 \times Q_2$ , respectivamente.

A continuación, el modelo calcula los cambios porcentuales resultantes en el precio promedio al por menor, el consumo, el gasto total, la recaudación por impuestos especiales y la parte correspondiente a la industria.

### **Impactos en la salud**

El modelo también puede estimar los impactos sanitarios de los cambios en la prevalencia y la intensidad del tabaquismo y el número potencial de vidas salvadas debido a un aumento del precio de los cigarrillos. La disminución del consumo de cigarrillos se debe a la combinación de una disminución del número de personas que fuman o de la tasa de prevalencia entre la población adulta (SP) y una disminución de la intensidad (el número promedio de cigarrillos fumados por fumador). El usuario fija en  $p$  por ciento el porcentaje del descenso del consumo atribuido a un descenso de la prevalencia del tabaquismo.

El cambio en el número de personas que fuman ( $SP_2$ ) =  $SP_1$  x cambio porcentual en  $Q$  x  $\rho$ . Utilizando la elasticidad arco  $SP_2$  es:

$$SP_2 = SP_1(1 + \{1 + [(Q_2 - Q_1) / ((Q_2 + Q_1) / 2)]\} \times \rho) \quad (4.10)$$

Un índice de intensidad del tabaquismo (SI) se calcula inicialmente como la cantidad total de cigarrillos dividida por el número de fumadores adultos:  $SI_1 = Q_1 / SP_1$ .

En el nuevo equilibrio la intensidad del tabaquismo es:

$$SI_2 = Q_2 / SP_2 \quad (4.11)$$

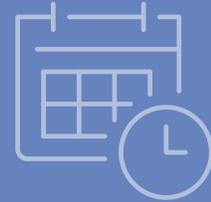
El número de vidas salvadas (N) se calcula como el cambio en el número de fumadores multiplicado por la supuesta mortalidad relacionada con el tabaquismo evitada si un fumador deja de fumar  $\omega$ .

$$N = (SP_2 - SP_1) \times \omega \quad (4.12)$$

El modelo también puede calcular el impacto probable de los aumentos de los impuestos especiales que se mantengan durante varios años. Para ello se necesitan datos adicionales: el incremento porcentual anual previsto de los impuestos especiales y las previsiones de crecimiento de los precios, la renta y la población. Habrá que estimar o suponer la elasticidad ingreso de la demanda.

#### Previsiones plurianuales:

Para las previsiones plurianuales, se necesitan los futuros aumentos previstos de los impuestos especiales junto con las previsiones de crecimiento de los ingresos o del PIB per cápita y la inflación, si el crecimiento del PIB es en términos reales. De hecho, ambos pueden tener un impacto en un mismo año de previsión. Sin embargo, el modelo original no tenía en cuenta el crecimiento de los ingresos o del PIB en la previsión de un solo año. Eso puede interpretarse como que muestra los cambios reales, ajustados a la inflación, en el precio, la cantidad y los ingresos. Un aumento real es, por tanto, una estimación conservadora de la recaudación.



## 4.4 Método

Esta sección se basa en las ampliaciones más recientes de TETSIM (van der Zee & van Walbeek, 2020).

**Paso 1:** Describa la estructura inicial de impuestos y precios para el escenario base (Cuadro 4.1). Los datos necesarios son los mismos que para el modelo en línea, salvo que se utilizan datos de al menos tres segmentos de mercado (premium, popular y de descuento). Los datos de cada segmento son necesarios para el consumo, el precio promedio de venta al por menor y cualquier nivel impositivo, tasas diferentes para precios diferentes u otros criterios, si existen.

Existen 3 conjuntos de supuestos: reacciones de la industria y de los fumadores (traslado y elasticidad precio), efectos sobre la salud (porcentaje de disminución del tabaquismo debido a la cesación y porcentaje de personas que dejan de fumar que evitan una muerte prematura) y cálculos plurianuales (elasticidades ingreso y crecimiento de los ingresos o del PIB nominal per cápita).

**Paso 2:** Aumente el impuesto especial e introduzca cambios estructurales. El nuevo precio de venta al público por segmento de mercado es igual al nuevo total de impuestos más el nuevo NoT por cajetilla.

**Cuadro 4.1 Ejemplo de entradas de datos y supuestos de TETSIM, modelo en línea**

Dato	Valor
Precio, marca más popular, unidades monetarias/cajetilla	700
Participación de mercado: Premium	20%
Participación de mercado: Precio mediano	30%
Participación de mercado: Económica	50%
Impuesto especial específico - unidades monetarias/cajetilla	300
Impuesto especial <i>ad valorem</i> (base del precio minorista)	20%
Tasa del IVA	15%
Ventas de cigarrillos, 2020 (todos los importados, número de cajetillas)	620.000
Población adulta total (15+) (en millones)	270
Prevalencia total en la población adulta (porcentaje)	35,00%
PIB (millones de unidades monetarias)	100.000
<b>Supuestos</b>	
Respuesta de la industria: Aumento del precio neto de impuestos (NoT)	5%
Elasticidad precio	-0,5
% de disminución del consumo de cigarrillos debido a la disminución de la prevalencia del tabaquismo	50%
% de personas que dejan de fumar y evitan una muerte prematura	50%
Elasticidad ingreso	0,55
Tasa de crecimiento del PIB nominal per cápita (incluye la inflación)	3,2%

Con las nuevas cantidades derivadas de los aumentos de impuestos y precios, el modelo calcula la nueva recaudación fiscal total y los componentes del NoT por segmento. Con más de un segmento de mercado, el modelo puede acomodar el desplazamiento de la demanda hacia cigarrillos más baratos con supuestos sobre el porcentaje de desplazamiento de la demanda de cada segmento debido al aumento de los precios.

Un módulo adicional calcula los impactos sanitarios del descenso de la prevalencia y las muertes prematuras evitadas. Para modelizar los cambios a lo largo de una serie planificada de subidas de impuestos, el modelo utiliza las previsiones de crecimiento de la población y de los ingresos nominales promedio, incluida la inflación, para las simulaciones anuales posteriores.

El Cuadro 4.2 ofrece un ejemplo de un modelo TETSIM que incluye los supuestos y los cálculos. La sección I (a partir de la fila 3) incluye los datos para la línea de base (columna B) y un escenario con cambios en el impuesto especial y supuestos (columna C). Las dos secciones siguientes contienen los resultados para el

**Cuadro 4.2** Ejemplo de modelo TETSIM con línea de base y escenario con fórmulas (Columna C)

Fila	Columna A	B	C
3	<b>I. Datos y supuestos</b>	<b>Base</b>	<b>Escenario</b>
4	Consumo	1.000.000	
5	Precio neto de impuestos (NoT)	5	5
6	Impuesto especial por cajetilla	4	6
7	Tasa del IVA	10%	10%
8	Supuesta elasticidad precio		-0,5
9			
10	<b>II. Base</b>	<b>Valores</b>	<b>Fórmulas</b>
11	<b>1. Precio minorista</b>		
12	Precio minorista = NoT + Impuestos especiales + IVA		
13	• IVA (excluido) = (NoT + impuestos especiales) x tasa de IVA	0,9	=(B5+B6)*B7
14	• Precio minorista = NoT + Impuestos especiales + IVA	9,9	=B5+B6+B13
15	<b>2. Recaudación pública total procedente de impuestos especiales</b>	4.000.000	=B6*B4
16	<b>3. Ingresos totales de la industria (NoT x consumo total / ventas)</b>	5.000.000	=B5*B4
17			
18	<b>III. Escenario (aumento del impuesto especial de 4 a 6, sin cambios en el NoT)</b>		
19	• $IVA_2 = (NoT + impuestos especiales_2) \times$ tipo de IVA	1,1	=(C5+C6)*C7
20	<b>1. Precio minorista<sub>2</sub> = NoT + impuestos especiales<sub>2</sub> + IVA<sub>2</sub></b>	12,1	=B19+C5+C6
21	• % de cambio en el precio minorista	22,20%	=(B20-B14)/B14
22	<b>2. Nuevos recaudación total por impuestos especiales</b>	5.333.333	=B27*C6
23	• % de cambio en la recaudación total por impuestos especiales	33,30%	=(B22-B15)/B15
24	<b>3. Nuevos ingresos totales de la industria</b>	4.444.444	=B27*C5
25	• % de cambio en la parte de la industria	-11,10%	=(B24-B16)/B16
26	<b>4. % de disminución del consumo, elasticidad-precio = -0,5</b>	-11,10%	=B21*C8
27	• Nuevo nivel de consumo	888.889	=B4*(1+B26)

Nota: En esta versión se utiliza el cálculo de la elasticidad punto.

escenario base (a partir de la fila 10) y el escenario alternativo (fila 18), respectivamente. Para esas secciones, la columna A incluye las descripciones con los valores de la columna B y las referencias de las celdas para los cálculos de la columna C.

## 4.5 Conclusiones: Ventajas y limitaciones

La principal ventaja del modelo original en línea era que permitía a los países con muy pocos datos realizar un análisis serio de los impactos de los cambios en los impuestos al tabaco en el consumo y la recaudación. Incluso la versión simple es capaz de estimar los cambios en la prevalencia y las muertes prematuras evitadas. El avance hacia la personalización de los modelos en el trabajo con los países suele comenzar con una plantilla sencilla, pero permite segmentos de mercado y tasas múltiples cuando se dispone de datos. La estructura de TETSIM, tal y como se utiliza en la actualidad, es similar a la de TaXSiM y otros modelos. Eso se debe en parte a las discusiones entre los modelizadores de los impuestos al tabaco. Las principales diferencias entre los modelos radican en los datos disponibles, los supuestos y la forma en que se gestiona la parte del precio de venta al público que corresponde a la industria. También difieren el formato de la hoja de cálculo Excel y algunos cálculos, como el uso del cálculo de la elasticidad arco en lugar de punto para la elasticidad precio de la demanda.

## *Modelo Tobacconomics*

### 5.1 Introducción

El modelo general de Tobacconomics fue desarrollado por el equipo de Tobacconomics (un programa de la University of Illinois Chicago), con una versión más extensa desarrollada para Estados Unidos (EE. UU.) por Tobacconomics, Campaign for Tobacco-Free Kids (CTFK) y American Cancer Society Cancer Action Network (ACS-CAN). El modelo simula el aumento de la recaudación pública y los beneficios para la salud pública debido a los cambios en los impuestos especiales a los cigarrillos. Los resultados muestran los beneficios de los cambios en la política fiscal, concretamente por medio de la reducción del consumo de tabaco en la población (disminución de la prevalencia, el consumo y la mortalidad). El modelo Tobacconomics puede simular cualquier aumento de los impuestos especiales. Por ejemplo, en el modelo de los EE. UU., se supone que los aumentos de los impuestos especiales son sustanciales, no graduales, ya que los pequeños cambios no suelen generar aumentos óptimos de la recaudación pública, debido a la mayor facilidad de adaptación de la industria a dichos cambios (como las diversas formas de descuento promocional).

Además de los fumadores adultos, la simulación también aborda el consumo de productos del tabaco por parte de los jóvenes, lo que es fundamental para la prevención y el control del tabaquismo. Los jóvenes y los adultos jóvenes, según la literatura (Chaloupka & Grossman, 1996), son más sensibles a los cambios de precios que los adultos, debido a sus bajos ingresos, sus menores niveles de adicción y la influencia de sus pares.

Existen diferentes variaciones del modelo, que se han aplicado en diversos países, como Bangladesh, Egipto, India, Pakistán, Filipinas, Turquía y EE. UU. El estudio de Bangladesh, además de los efectos sobre la recaudación y la salud, también aborda la cuestión de los efectos del aumento de los impuestos al tabaco sobre el empleo en el sector del tabaco (Ahmed et al., 2019). Las investigaciones sobre Pakistán y Turquía, con el fin de proporcionar proyecciones más precisas y conservadoras, incorporan el comercio ilícito como factor en la modelización. El modelo de EE. UU. va mucho más allá, ya que está adaptado para tener en cuenta la evasión y elusión fiscal, el impacto en los costes sanitarios y las repercusiones de otras políticas de control del tabaco, como las políticas de ambientes sin humo. En la parte que se refiere al ahorro de costes sanitarios, el modelo cubre los impactos de los aumentos fiscales en el ahorro de costes del embarazo, lo que es importante debido al aumento de los riesgos de complicaciones en el embarazo y a los efectos adversos del tabaquismo en los bebés antes y después de nacer. Además, se incluyen el cáncer de pulmón y las enfermedades cardiovasculares (accidente cerebrovascular) como las enfermedades más prevalentes relacionadas con el tabaquismo.

El modelo puede incorporar otros productos del tabaco además de los cigarrillos, como el tabaco para liar, el tabaco sin humo, los cigarros y los cigarrillos electrónicos. Si los impuestos especiales y los precios de otros productos del tabaco (OTP) permanecen inalterados cuando se suben los impuestos a los cigarrillos, los fumadores pueden pasarse a esos productos, ahora relativamente más baratos. Para tener en cuenta el efecto del cambio a productos más baratos, el modelo también puede incluir el cálculo de los impuestos OTP como porcentaje del tipo impositivo a los cigarrillos del precio nacional al por mayor o al por menor.

El análisis da la opción de realizar estimaciones separadas de los impactos del aumento de impuestos en caso de que no se disponga de datos (por ejemplo, proyecciones sobre la recaudación únicamente). Las proyecciones pueden actualizarse anualmente y darse para periodos más largos (de dos a diez años). El modelo puede aplicarse ampliamente como un modelo a medida para diferentes países, en función de las diferentes estructuras fiscales y tipos de productos del tabaco.

## 5.2 Formulación del modelo

### 5.2.1 Descripción del modelo y supuestos

El modelo de Tobacconomics consta de dos partes: proyecciones de recaudación pública y beneficios para la salud pública.

La primera parte utiliza datos sobre el precio, los impuestos especiales, la elasticidad precio y la cantidad de productos del tabaco consumidos como referencia para evaluar los cambios en la recaudación pública debidos a un aumento de los impuestos especiales. En función de la sensibilidad de los consumidores al aumento de los precios (o elasticidad precio de la demanda), el modelo calcula el cambio en el consumo de productos del tabaco. Ese consumo representa una base para la estimación de la nueva recaudación pública. El alcance del comercio ilícito también puede tenerse en cuenta en las simulaciones.

La segunda parte se centra en los beneficios para la salud pública, observados en la reducción de la prevalencia o número de personas que dejan de fumar y en la disminución de la mortalidad (número de muertes prematuras evitadas). Los datos de entrada del modelo se refieren a la población (jóvenes y adultos), la prevalencia en adultos y la elasticidad de la prevalencia. Debido a un aumento de los impuestos al tabaco, la prevalencia del tabaquismo se reducirá, dependiendo de la elasticidad de la prevalencia y del aumento de precios previsto. Aplicando la reducción de la prevalencia del tabaquismo al número de fumadores adultos actuales, las simulaciones dan el número de personas que dejan de fumar (o futuros fumadores adultos disuadidos de iniciarse en el tabaquismo, en el caso de los jóvenes), lo que repercutirá en consecuencia en el número de muertes evitadas atribuibles al tabaquismo. Los cambios en las muertes son el resultado de los datos sobre los fumadores que dejan de fumar y de los supuestos sobre el porcentaje de fumadores habituales que morirían prematuramente por enfermedades causadas por el tabaco, así como de la reducción del riesgo por dejar de fumar.

### 5.2.2 Simulación del aumento de la recaudación

En esta parte —utilizando los datos disponibles sobre precios, consumo de productos del tabaco, impuestos especiales e IVA— el modelo simula el cambio en la recaudación pública provocado por un aumento de los impuestos especiales. El primer paso de la simulación consiste en asumir el cambio de los impuestos especiales mediante un aumento del impuesto específico y/o *ad valorem*, que se expresa como porcentaje del precio. La industria añade su margen o neto de impuestos en el precio de venta al público.

El escenario base comprende el precio inicial al por menor o precio medio ponderado de los productos del tabaco ( $P_0$ ), que se construye a partir de los impuestos especiales (específicos  $ET_{SO}$  y *ad valorem*  $ET_{AO}$ ), el precio neto de impuestos o  $NOT_0$ , y la tasa VAT. El VAT está incluido.

$$P_0 = (ET_{SO} + ET_{AO} \times P_0 + NOT_0) \times (1 + VAT) \quad (5.1)$$

La carga fiscal total también se determina en el escenario base y se define como la relación entre la recaudación fiscal total o  $TT_0$  (impuestos especiales e IVA) y el precio inicial de venta al público. Las ganancias de la industria tabacalera o  $NOT_0$  es igual a la diferencia entre el precio, o  $P_0$ , y el impuesto total, o  $TT_0$ .

$$NOT_0 = P_0 - TT_0 \quad (5.2)$$

Todos los valores en las ecuaciones 5.1-5.2 se refieren a una unidad de producto del tabaco (por ejemplo, una cajetilla de cigarrillos). Para obtener el monto total de la recaudación pública ( $R_0$ ) se multiplican los impuestos especiales y el importe del IVA ( $VATa$ ) por el consumo determinado inicialmente ( $C_0$ ).

$$R_0 = (ET_{S0} + ET_{A0} \times P_0 + VATa) \times C_0 \quad (5.3)$$

Donde, el importe del IVA ( $VATa$ ) en términos absolutos se calcula de la siguiente manera:

$$VATa = (ET_{S0} + ET_{A0} \times P_0 + NOT_0) \times VAT \quad (5.4)$$

o, si se calcula en función del precio de venta al público

$$VATa = \frac{VAT}{1-VAT} \times P_0 \quad (5.4a)$$

Según el supuesto del aumento previsto del impuesto especial, en la siguiente parte de la simulación se calcula el nuevo precio:

$$P_1 = (ET_{S1} + NOT_1) * (1 + VAT) / (1 - ET_{A1} - ET_{A1} * VAT) \quad (5.5)$$

Donde  $P_1$  representa el nuevo precio,  $ET_{S1}$  representa el impuesto especial específico incrementado y  $ET_{A1}$  es el impuesto ad valorem incrementado. Dependiendo de la reacción de la industria a los cambios en los impuestos especiales,  $NOT_1$  podría aumentar (trasladarse excesivamente), corregirse por la inflación, mantenerse sin cambios (el impuesto especial se traslada totalmente a los consumidores) o disminuir (la industria puede soportar parte del aumento de los impuestos, disminuyendo su ganancia) en comparación con el escenario de referencia.

Tras cambiar al nuevo precio, aplicando el mismo procedimiento explicado anteriormente, se obtienen el nuevo importe del IVA, el impuesto total y la carga fiscal. El porcentaje de la subida de precios ( $\%p = (P_1 - P_0) / P_0$ ) se multiplica por la elasticidad precio de la demanda estimada o  $\varepsilon_p$  (obtenida a partir de la investigación empírica), proporcionando el resultado del porcentaje de disminución del consumo de tabaco. Utilizando ese resultado, es posible calcular la cantidad de consumo nuevo (disminuido) ( $C_1$ ).

$$C_1 = C_0 \times \varepsilon_p \times \%p \quad (5.6)$$

La recaudación total nueva ( $R_1$ ) se calcula a partir de la suma de los nuevos impuestos especiales ( $ET_1$ ) y la recaudación por IVA ( $VATa_1$ ), multiplicados por el nuevo consumo (disminuido) ( $C_1$ ).

$$R_1 = (ET_{S1} + ET_{A1} \times P_1 + VAT_{a1}) \times C_1 \quad (5.7)$$

El aumento de la recaudación debido a la subida de los impuestos especiales se obtiene calculando la diferencia entre la recaudación nueva (nueva recaudación adicional para el primer año completo de vigencia de la subida de impuestos) y la recaudación base.

La simulación ofrece la opción de incorporar supuestos alternativos de elasticidad, como la elasticidad más baja, promedio y la más alta estimada en los estudios empíricos para un determinado país y elasticidades estimadas por grupos de ingresos o por segmentos o niveles de mercado. Por lo tanto, los valores del precio, el consumo y la elasticidad precio deben determinarse en cada escenario para todos los grupos de ingresos o segmentos de mercado.

Dado que el mercado de cigarrillos se compone de una cierta proporción de productos ilícitos, ese efecto también puede abordarse en el modelo comparando las ventas totales de cigarrillos ( $TS$ ) y las ventas de cigarrillos sujetas a impuestos ( $S$ ) (SPDC, 2022). Las ventas de cigarrillos sujetas a impuestos para el año base de simulación ( $S_0$ ) pueden obtenerse en el Ministerio de Finanzas o en la oficina nacional de estadística. Esos datos se refieren a la cantidad producida en millones de cajetillas. Para estimar el impacto de una subida de precios en el consumo de tabaco, es necesario utilizar la elasticidad precio estimada de la demanda  $\varepsilon_p$ . Por lo tanto, el impacto del aumento de precios  $\%p$  en las nuevas ventas de cigarrillos sujetas a impuestos ( $S_1$ ) en el año en curso puede estimarse mediante la siguiente ecuación:

$$S_1 = S_0 \times (1 + \%p \times \varepsilon_p) \quad (5.8)$$

El volumen total de ventas de cigarrillos o  $TS$  representa la suma de las ventas de cigarrillos sujetas a impuestos y el volumen de ventas ilícitas. La participación del mercado ilícito podría definirse como un supuesto u obtenerse de fuentes disponibles, como las encuestas nacionales sobre el tabaco o una encuesta sobre el examen de las cajetillas (Guidon et al., 2014; Stoklosa & Ross, 2014; Paraje et al., 2020; Joossens et al., 2014). El volumen total de ventas de cigarrillos para el año de simulación base ( $TS_0$ ) se calcula utilizando la estimación supuesta o ya disponible de la proporción de ventas ilícitas. El impacto de la subida de precios  $\%p$  sobre las nuevas ventas totales de cigarrillos en volumen ( $TS_1$ ) en el año en curso puede calcularse aplicando la elasticidad precio cruzada entre los cigarrillos legales e ilegales  $\varepsilon_c$  mediante la siguiente ecuación:

$$TS_1 = TS_0 \times (1 + \%p \times \varepsilon_c) \quad (5.9)$$

Ventas ilícitas ( $IS$ ) en el año en curso se calculan como:

$$IS_1 = TS_1 - S_1 \quad (5.10)$$

### 5.2.3 Simulación de beneficios para la salud pública

La parte del modelo relacionada con los beneficios para la salud pública se refiere a los resultados del aumento de cesación y la disuasión de la iniciación, resultantes del aumento del impuesto especial. Los resultados de esos cambios serían visibles en la mejora de la salud de la población.

El escenario base incluye los datos sobre el número de adultos (mayores de 18 años) y jóvenes (de 0 a 17 años), la prevalencia del tabaquismo en adultos (la prevalencia en adultos se utiliza como prevalencia prevista para los jóvenes), el porcentaje de fumadores habituales que morirían prematuramente por enfermedades causadas por el tabaquismo, la reducción del riesgo al dejar de fumar, elasticidad de la prevalencia del tabaquismo,<sup>2</sup> y factor de elasticidad juvenil (en caso de que no se disponga de estimaciones de las elasticidades relacionadas con la población juvenil, se aplica la hipótesis de una elasticidad mayor para ese grupo, utilizando el factor de multiplicación de la elasticidad juvenil, que suele ser igual a dos).

El primer paso consiste en calcular el número de fumadores adultos actuales multiplicando el número de adultos (mayores de 18 años) por la prevalencia adulta. Utilizando los datos sobre la población juvenil, el número de futuros fumadores se obtiene multiplicando la prevalencia de tabaquismo prevista (la misma que para los adultos) por el número de la población juvenil (de 0 a 17 años). El número de adultos y futuros fumadores se multiplica por el porcentaje de fumadores habituales que mueren prematuramente por enfermedades causadas por el tabaco, para obtener el número total de muertes.

<sup>2</sup> Si no se dispone de datos sobre la elasticidad de la prevalencia del tabaquismo, se pueden estimar aplicando la proporción de elasticidad de prevalencia correspondiente, que suele ser igual al 0,5 de la elasticidad de la demanda total (elasticidad incondicional).

La simulación comienza con la estimación de la reducción de la prevalencia del tabaquismo (%SP), generada como:

$$\%SP = \varepsilon_{prev} \times \%p \quad (5.11)$$

Donde  $\varepsilon_{prev}$  representa la elasticidad de prevalencia, mientras que %p se refiere al porcentaje de aumento del precio. En consecuencia, en valores absolutos, el número de personas que lo dejan ( $Q_n$ ) se genera como:

$$Q_n = AS_n \times \%SP \quad (5.12)$$

Donde  $AS_n$  se refiere al número de fumadores adultos del escenario base. De ese modo, la simulación arroja un número de nuevos fumadores adultos ( $AS_{n1}$ ):

$$AS_{n1} = AS_n - Q_n \quad (5.13)$$

Con los supuestos del porcentaje de fumadores habituales que mueren prematuramente por enfermedades causadas por el tabaquismo (%DM) y la reducción del riesgo por dejar de fumar (%RRC), se puede estimar el número menor de muertes atribuibles al tabaquismo en adultos ( $SD_f$ ) como:

$$SD_f = Q_n \times \%DM \times \%RRC \quad (5.14)$$

Siguiendo los resultados obtenidos, el número de nuevas muertes de adultos causadas por el tabaquismo,  $SD_n$ , se calcula restando el número reducido de muertes de adultos atribuibles al tabaquismo del total de muertes atribuibles al tabaquismo  $SD_b$  (escenario base).

$$SD_n = SD_b - SD_f \quad (5.15)$$

El mismo procedimiento se aplica a la población juvenil. La diferencia es que, en lugar de los fumadores que dejan de fumar, en esa parte la interpretación está relacionada con el número de futuros fumadores a los que se disuade de empezar a fumar. La reducción de las muertes atribuibles al tabaquismo es la reducción de futuros fumadores multiplicada por la probabilidad de muerte prematura por tabaquismo (no es necesario tener en cuenta los efectos parciales de la cesación del tabaquismo). La muestra se compone de jóvenes de 0 a 17 años (jóvenes vivos en la actualidad y prevenidos de fumar y morir), y de 18 a 24 años, para la proyección de la disminución del número de fumadores adultos jóvenes.

## 5.3 Requisitos y fuentes de datos

### 5.3.1 Simulación de recaudación

#### Datos de entrada:

- el precio promedio ponderado de venta al por menor por unidad de los productos del tabaco (calculado a partir de los diferentes precios por participación de mercado si existen datos sobre la segmentación del mercado por marcas);
- consumo de productos del tabaco;
- recaudación fiscal;
- IVA;
- la tasa de impuesto especial como porcentaje del precio al por menor; y
- elasticidad precio.

#### Los datos pueden obtenerse de fuentes como (dependiendo del país):

- Ministerio de Finanzas (recaudación pública, consumo de tabaco y precios);
- legislación o ley de impuestos especiales (tasas de impuestos especiales);
- oficina nacional de estadística, encuesta sobre el gasto de los hogares (precios, índice de precios al consumo de tabaco, consumo de tabaco); e
- investigación empírica, investigación nacional o aproximaciones a partir de otros hallazgos relacionados (elasticidad precio).

### 5.3.2 Simulación de beneficios para la salud pública

#### Datos de entrada:

- prevalencia en adultos para toda la población (mayores de 18 años), que puede ajustarse para tener en cuenta una tendencia a la baja existente en la prevalencia, los aumentos fiscales recientes y programados, y la prevalencia específica de una subpoblación;
- elasticidad de la prevalencia del tabaquismo en adultos;
- prevalencia juvenil (menores de 18 años);
- elasticidad de la prevalencia del tabaquismo entre los jóvenes (o factor de elasticidad entre los jóvenes, si no se dispone de una estimación);
- prevalencia futura de los jóvenes actuales;
- probabilidad de morir prematuramente;
- menor riesgo de muerte prematura tras dejar de fumar; y
- proyecciones de población, por edad.

#### Los datos pueden obtenerse de fuentes como (dependiendo del país):

- Instituto de Salud Pública, Ministerio de Salud, encuesta nacional sobre el consumo de tabaco o sobre el consumo de drogas con un módulo sobre el tabaco (prevalencia en adultos);
- oficina nacional de estadística (proyecciones de población); e
- investigación empírica, incluida la investigación científica o las aproximaciones a partir de otros hallazgos relacionados (prevalencia, elasticidad de la prevalencia del tabaquismo y elasticidad precio de la iniciación al tabaquismo de jóvenes y adultos).

#### Otras fuentes internacionales relevantes:

- **Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC) y Campaign for Tobacco-Free Kids (CTFK) Tax Burden on Tobacco Report (Informe sobre la Carga Fiscal del Tabaco)** <https://chronicdata.cdc.gov/Policy/The-Tax-Burden-on-Tobacco-1970-2019/7nwe-3aj9> (prevalencia en adultos);
- **Organización Panamericana de la Salud (OPS)** <https://www.paho.org/en/enlace/risk-dying-prematurely-ncds> (probabilidad de morir prematuramente, reducción del riesgo de muerte prematura tras dejar de fumar);
- **Organización Mundial de la Salud (OMS)** <https://www.who.int/data/gho/publications/world-health-statistics> (información estadística relacionada con salud);
- **Información nacional más detallada sobre el tabaco** <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/tobacco> (prevalencia, consecuencias para la salud del consumo de tabaco, medidas MPOWER);
- **Convenio Marco de la OMS para el Control del Tabaco (OMS CMCT)** <https://fctc.who.int/who-fctc/overview>;
- **Informe de la OMS sobre la epidemia mundial de tabaquismo (OMS, 2021)**, <https://www.who.int/publications/i/item/WHO-NMH-PND-2019.5> (estructura fiscal, políticas de control del tabaco);
- **Banco Mundial - Tobacco Control at a Glance, 2003** (Banco Mundial, 2003) <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/9730> (políticas de control del tabaco);
- **Conjunto de Herramientas de la Economía del Tabaco, 2002** (Banco Mundial, 2002) <https://www.worldbank.org/en/topic/health/publication/economics-of-tobacco-toolkit> (impuestos al tabaco, contrabando);
- **Indicadores del Banco Mundial, WDI** <https://data.worldbank.org/indicator/SH.PRV.SMOK?locations> (datos sobre prevalencia, tasas de mortalidad, tendencias demográficas);
- **Naciones Unidas (ONU)** <https://data.un.org/> bases de datos estadísticos nacionales disponibles en línea (indicadores económicos, indicadores sociales);
- **Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO)** <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>, datos sobre agricultura y alimentación (producción de tabaco y superficie cosechada, precios y comercio del tabaco, indicadores macroeconómicos);
- **Fondo Monetario Internacional** <http://www.imf.org> (recaudación total, recaudación por impuestos especiales y todos los impuestos);
- **GlobalData** <https://www.globaldata.com/#> (ventas agregadas de cigarrillos); y
- **Euromonitor International** <https://www.euromonitor.com/> (precios de venta al por menor de cigarrillos, ventas agregadas de cigarrillos).

## 5.4 Ejemplo

Los cuadros 5.1 y 5.2 ofrecen un ejemplo de la primera parte del modelo Tobacconomics: simulaciones de recaudación pública. En el Cuadro 5.1, la Sección I incluye los datos base de entrada (consumo, IVA, precio e impuesto especial por cajetilla de cigarrillos) y la estimación de la recaudación fiscal base. En la Sección II se presentan los supuestos de elasticidad precio y aumento del impuesto especial y los cambios correspondientes en el precio y recaudación fiscal por cajetilla de cigarrillos.

## Cuadro 5.1 Simulación de recaudación pública

Datos base/estimaciones	Valores	Explicación
<b>Sección I</b>		
Consumo	32.500.000	millones de cajetillas (20 cigarrillos por cajetilla)
Precio	4,5	por cajetilla de cigarrillos
Impuesto especial por cajetilla	1	(importe del impuesto especial específico por 1,000 cajetillas/1,000) * 20 cigarrillos por cajetilla. En este ejemplo, el impuesto especial específico asciende a 50 dólares americanos por cada 1,000 cigarrillos.
Impuesto especial como porcentaje del precio	22,2%	impuesto especial por cajetilla/precio
IVA	21,0%	Tasa del IVA
Importe del IVA por cajetilla (incluido)	0,8	precio*(IVA/(1+IVA))
Impuesto total por cajetilla	1,8	impuesto total = impuesto especial por cajetilla + IVA
Impuesto total como % del precio	39,6%	impuestos totales / precio
Precio neto de impuestos	2,7	precio - impuesto total
Recaudación por IVA	25.382.231	IVA * consumo
Recaudación por impuestos especiales	32.500.000	impuesto especial por cajetilla * consumo
Recaudación Fiscal Total	57.882.231	recaudación por IVA + recaudación por impuestos especiales
<b>Sección II</b>		
Elasticidad		cambio % en el consumo debido al cambio % en el precio
• Baja	-0,62	
• Mediana	-0,72	
• Alta	-0,82	
Impuesto especial por cajetilla	2,4	el impuesto especial por envase aumenta de 1 a 2,4 dólares americanos
Precio neto de impuestos	3,2	el precio neto de impuestos por cajetilla aumenta de 2,7 a 3,2 dólares americanos
Precio nuevo	6,8	el precio por cajetilla pasa de 4,5 a 6,8 dólares americanos (aumento del 50%)
IVA	21,0%	
Importe del IVA por cajetilla	1,2	
Impuesto total por cajetilla	3,6	
Impuesto especial como % del precio	35,0%	
Impuesto total como % del precio	52,4%	

Nota: El aumento de precios del 50% se aplica en todas las simulaciones. La recaudación y el precio se indican en dólares americanos

Utilizando los datos de entrada, los supuestos y las estimaciones del cuadro anterior, los resultados de la simulación se presentan en el Cuadro 5.2, mostrando el efecto del aumento impositivo en la reducción del consumo y el aumento de la recaudación pública.

**Cuadro 5.2 Simulación de recaudación pública - resultados**

Resultados – simulaciones de recaudación	Escenarios de elasticidad			Explicación
	baja	media	alta	
% reducción consumo	-31,0%	-36,0%	-41,0%	elasticidad * cambio de precio
Nuevo consumo	22.425.000	20.800.000	19.175.000	(1 + cambio en el consumo) * consumo de referencia
Nueva recaudación por impuestos especiales	52.979.063	49.140.000	45.300.938	impuesto especial por cajetilla * nuevo consumo
Nueva recaudación por IVA	26.270.610	24.366.942	22.463.275	Importe del IVA por cajetilla * nuevo consumo
Nueva recaudación fiscal total	79.249.672	73.506.942	67.764.212	recaudación por impuestos especiales + recaudación por IVA
Recaudación adicional por impuestos especiales	20.479.063	16.640.000	12.800.938	recaudación por impuestos especiales –recaudación por impuestos especiales base
Recaudación adicional por IVA	888.378	-1.015.289	-2.918.957	recaudación por IVA – recaudación por IVA base
Recaudación fiscal adicional	21.367.441	15.624.711	9.881.981	recaudación fiscal total – recaudación fiscal total base
% aumento recaudación fiscal total	36,9%	27,0%	17,1%	variación de la recaudación fiscal total

Nota: La recaudación y el precio se indican en dólares americanos

Los dos cuadros siguientes (5.3 y 5.4) muestran ejemplos de proyecciones de beneficios para la salud pública (la segunda parte del modelo Tobacconomics). La Sección I del Cuadro 5.3 incluye los datos de entrada y los supuestos, mientras que la Sección II da las muertes atribuibles al tabaquismo en jóvenes y adultos en el escenario base.

**Cuadro 5.3 Simulación de beneficios para la salud pública (muertes evitadas) - base y supuestos**

Datos base	Valores	Explicación
<b>Sección I</b>		
Población total	90.000.000	
Población 15+	59.400.000	
Población 0–14	30.600.000	
Prevalencia en adultos	20,0%	
Elasticidad de prevalencia	0,5	porcentaje estimado de la elasticidad de la demanda total en caso de que no se disponga de la elasticidad de prevalencia
Adultos fumadores	11.880.000	población (15+) * prevalencia en adultos
% mueren prematuramente	40%	% de individuos que mueren prematuramente por enfermedades atribuibles al tabaquismo
% sobreviven si cesan	70%	% de supervivientes en caso de cese
Factor de elasticidad juvenil	2	factor aplicado a la elasticidad de la prevalencia de los adultos, en caso de que no se disponga de datos sobre la elasticidad de los jóvenes
<b>Sección II</b>		
Futuros fumadores	6.120.000	población (de 0 a 14 años) * prevalencia
Muertes atribuibles al tabaquismo en adultos	4.752.000	% de individuos que mueren prematuramente por enfermedades atribuibles al tabaquismo * número de fumadores adultos
Muertes de jóvenes atribuibles al tabaquismo	2.448.000	% de individuos que mueren prematuramente por enfermedades atribuibles al tabaquismo * número de futuros fumadores
Muertes totales atribuibles al tabaquismo	7.200.000	muertes atribuibles al tabaquismo en adultos + muertes atribuibles al tabaquismo en jóvenes

El Cuadro 5.4 muestra los resultados de las simulaciones de los beneficios para la salud pública. Basándose en los supuestos de elasticidad y cambio de precios (que figuran en el Cuadro 5.1, Sección II), este cuadro ofrece proyecciones de las reducciones del número de fumadores jóvenes y adultos y de las muertes atribuibles al tabaquismo debido al aumento simulado del impuesto especial.

**Cuadro 5.4 Simulación de beneficios para la salud pública (muertes evitadas) - resultados**

Resultados – beneficios para la salud pública	Escenarios de elasticidad			Explicación
	baja	media	alta	
% de reducción de la prevalencia en adultos	-15,5%	-18,0%	-20,5%	elasticidad de la cuota de prevalencia * elasticidad * cambio de precio
Menos fumadores adultos	-1.841.400	-2.138.400	-2.435.400	reducción de la prevalencia en adultos * número base de fumadores adultos
Nuevos fumadores adultos	10.038.600	9.741.600	9.444.600	disminución de fumadores adultos + número de fumadores adultos base
Menores muertes de adultos atribuibles al tabaquismo	-515.592	-598.752	-681.912	menos fumadores adultos * % sobreviven si dejan de fumar * % mueren prematuramente
Nuevas muertes de adultos atribuibles al tabaquismo	4.236.408	4.153.248	4.070.088	muertes atribuibles al tabaquismo en adultos + menos muertes atribuibles al tabaquismo en adultos
% de reducción de la prevalencia entre los jóvenes	-31%	-36%	-41%	elasticidad de la cuota de prevalencia * elasticidad * factor de elasticidad juvenil * cambio de precio
Menos jóvenes fumadores	-1.897.200	-2.203.200	-2.509.200	número de futuros fumadores * reducción de la prevalencia entre los jóvenes
Nuevos fumadores jóvenes	4.222.800	3.916.800	3.610.800	futuros fumadores jóvenes + menos fumadores jóvenes
Menores muertes atribuibles al tabaquismo entre los jóvenes	-758.880	-881.280	-1.003.680	menos jóvenes fumadores * % mueren prematuramente
Nuevas muertes de atribuibles al tabaquismo entre los jóvenes	1.689.120	1.566.720	1.444.320	menos muertes atribuibles al tabaquismo entre los jóvenes + muertes atribuibles al tabaquismo entre los jóvenes
Menores muertes totales atribuibles al tabaquismo	-1.274.472	-1.480.032	-1.685.592	menos muertes atribuibles al tabaquismo entre los jóvenes + menos muertes atribuibles al tabaquismo entre los adultos

## 5.5 Conclusiones: Ventajas y limitaciones

El modelo de simulación Tobacconomics ofrece la oportunidad de prever los impactos del aumento de los impuestos especiales al tabaco en la recaudación pública, la salud pública y los costes de la atención sanitaria. El modelo se ha aplicado en Bangladesh, Egipto, India, Pakistán, Filipinas, Turquía y EE.UU., y los resultados confirman sistemáticamente los efectos positivos del aumento de los impuestos en cada zona simulada:

- Aumento significativo de la recaudación pública.
- Los adultos dejan de fumar y se disuade a los jóvenes de iniciarse.
- Se reducen las muertes atribuibles al tabaquismo y la prevalencia entre adultos y jóvenes.
- Se evitan muertes prematuras entre los no fumadores, con un menor número de fallecimientos y un mayor ahorro en costes sanitarios.



La principal ventaja de este modelo es que puede aplicarse fácilmente en todos los países, debido a su flexibilidad y a su capacidad para ajustarse a las especificidades de cada país. El modelo de Tobacconomics se puede adaptar al sistema de impuestos especiales de cada país (programado en Excel). Además, las simulaciones no requieren necesariamente muchos datos para ofrecer resultados de simulación precisos y defendibles. El grado de complejidad del modelo depende de la estructura del sistema de impuestos especiales y de la disponibilidad de los datos del mercado del tabaco (la falta de esos datos podría ser la principal debilidad del modelo).

## Otros modelos

### 6.1 Introducción

Para combatir los altos niveles de consumo de tabaco, los investigadores han desarrollado varios modelos de simulación para anticipar los efectos de las políticas de control del tabaco, incluidos los impuestos al tabaco. Algunos de los modelos se centran más en los impactos políticos, como SimSmoke, mientras que otros estiman los impactos de los aumentos de impuestos sobre la prevalencia del tabaquismo, la recaudación pública y otras consecuencias, incluidas las muertes atribuibles al tabaquismo, como en el modelo de la American Cancer Society (ACS). Los modelos han evolucionado con el tiempo para incorporar una mayor complejidad, como la capacidad de distinguir entre grupos y características sociodemográficas, seguir las tendencias de la población a lo largo del tiempo, incluir el comercio ilícito y la evasión fiscal, y permitir ajustes específicos a las características del sistema fiscal de un país. Los factores sociales dinámicos requieren modelos de simulación más complejos que puedan ampliar la comprensión del público y de los responsables políticos sobre el papel de los impuestos al tabaco en la reducción del consumo de tabaco, así como sus efectos fiscales y sobre la salud pública (Feirman et al., 2016). Con el modelo de dinámica de sistemas del comportamiento del fumador, es posible explorar el potencial de la cesación y reducción del consumo debido a un cambio en las políticas de control del tabaco (Skinner et al., 2021). Este capítulo se centra en dos modelos de fiscalidad del tabaco ampliamente aplicados: SimSmoke y el modelo ACS.

### 6.2 SimSmoke

El modelo SimSmoke fue desarrollado por investigadores del Pacific Institute for Research and Evaluation (PIRE) (Levy, 2011) para ayudar a los organismos gubernamentales en el proceso de vigilancia del control del tabaco. Las pruebas empíricas demuestran que las políticas tienen un impacto sustancial en las tasas de tabaquismo. SimSmoke es un modelo agregado de simulación del control del tabaco para estimar el impacto de las políticas de control del tabaco sobre la prevalencia del tabaquismo y las muertes atribuibles al tabaquismo. Las piedras angulares de este modelo son las políticas de mayor importancia para reducir la inmensa carga sanitaria causada por el tabaco. Además de las políticas anteriores de control del tabaco, el modelo también puede evaluar el papel de las que aún no se han aplicado.

SimSmoke es dinámico, ya que tiene en cuenta los cambios en la población y proyecta las tendencias de prevalencia del tabaquismo por características demográficas (edad, sexo y otras características específicas como distinciones por residencia urbana/rural, nivel de ingresos y subgrupos raciales/étnicos). Además de la prevalencia, el modelo también calcula el número de muertes atribuibles al tabaquismo. Por lo tanto, los resultados de SimSmoke representan una aportación muy importante para la elaboración de políticas eficientes basadas en pruebas con respecto a los impactos sanitarios de las políticas, sin tener en cuenta el impacto de los cambios fiscales en la recaudación pública.

El modelo puede aplicarse en diferentes países y ajustarse a las características específicas de cada nación. El primer modelo SimSmoke se aplicó en el conjunto de EE. UU. y en varios estados como Arizona y California (Levy et al., 2005). Se ha extendido a otros países, como Vietnam (Levy et al., 2006), Tailandia (Levy et al., 2008), Corea (Levy et al., 2010) e Inglaterra (Levy et al., 2021), y ha evaluado no sólo la prevalencia, sino también la cesación y los intentos de dejarlo.

### **Módulos SimSmoke**

Para implementar el modelo SimSmoke, es necesario proporcionar entradas para sus tres componentes (módulos). El modelo y sus componentes se ilustran en la figura 6.1 (Levy, 2011).

**Figura 6.1** Proceso del modelo SimSmoke



El **módulo de población (demográfico)** analiza y monitorea los cambios en la población según las tasas de natalidad y mortalidad. Se requieren datos sobre la población total, divididos por edad, grupo racial/étnico y sexo. Las edades utilizadas en la simulación se sitúan entre los 18 y los 85 años, y la evolución de la población a lo largo del tiempo sigue el patrón de un proceso de Markov discreto de primer orden. Los datos demográficos se utilizan como base del modelo de simulación, siendo especialmente útiles en relación con las políticas públicas.

El **módulo de tabaquismo** utiliza como entrada los datos sobre tendencias de población del modelo demográfico. En ese módulo, la población fumadora evoluciona de la iniciación, la cesación y la recaída, según el estado de tabaquismo de los individuos. Por lo tanto, el objetivo principal del módulo de tabaquismo es determinar las tasas de prevalencia, que se incorporarán a la estimación de las muertes atribuibles al tabaquismo. El modelo utiliza los datos sobre el número de fumadores actuales, nunca fumadores y exfumadores para simular las tasas futuras de iniciación, cesación y recaída.

El **módulo de políticas públicas** utiliza el impacto en el cambio del estatus y las tasas de tabaquismo del módulo de tabaquismo para producir los resultados finales del modelo. SimSmoke cuenta con módulos de políticas independientes para cada una de las siguientes políticas de control del tabaco: impuestos, leyes de ambientes limpios en interiores, campañas en los medios de comunicación, restricciones publicitarias, acceso de los jóvenes a los cigarrillos y promoción de la cesación del tabaco. La reducción y el descenso continuado de las tasas de tabaquismo son el resultado de políticas de control del tabaco eficaces y sólidas que alteran las trayectorias de prevalencia por medio de su efecto sobre las tasas de cesación e iniciación. El efecto global de las políticas de control del tabaco sobre la prevalencia y otras tasas de tabaquismo está sujeto a los niveles iniciales de las políticas, la magnitud de los cambios y las condiciones de su aplicación. Esos cambios inducidos en las tasas de tabaquismo determinan el número de muertes atribuibles al tabaquismo. Además de la estimación del efecto independiente de las políticas individuales, el modelo también permite el efecto sinérgico de las interacciones de múltiples políticas (Levy et al., 2006). La introducción de diferentes políticas públicas en el modelo se justifica por sus efectos diversos en diferentes grupos de fumadores o demográficos. Las políticas no fiscales dependen principalmente de la información del Informe MPOWER (OMS, 2021), el Informe del Banco Mundial (Banco Mundial, 2021) y la Encuesta Mundial sobre el Tabaco en Adultos (Global Adult Tobacco, n.d.).

Los resultados de la simulación son **las tendencias de la tasa de prevalencia y el número de muertes atribuibles al tabaquismo**. El cambio en la prevalencia se simula con el supuesto de que no haya cambios en las políticas de control del tabaco (*status quo*), para proyectar y estimar la tasa de prevalencia dados los ajustes y modificaciones en las políticas de control del tabaco (intervención). El mismo procedimiento se aplica en el caso del segundo resultado principal: las muertes atribuibles al tabaquismo. Las muertes atribuibles al tabaquismo se refieren a la mortalidad total causada por enfermedades atribuibles al tabaquismo (como el cáncer de pulmón y las enfermedades cardiovasculares) y se estiman tanto para los fumadores como para los exfumadores. El número de muertes se genera a partir de los cambios en las tasas de prevalencia (componente de tabaquismo), las tasas de mortalidad (componente de población) y el riesgo relativo de muertes atribuibles al tabaquismo (Levy, 2011).

### 6.3 Modelo ACS

El modelo de impuestos de la American Cancer Society (ACS), a veces también llamado modelo Prevent20, se desarrolló como respuesta a los objetivos fijados por la Asamblea General de la ONU en 2011 relacionados con la reducción de las muertes por cuatro grandes enfermedades no transmisibles (ENT) (cáncer, diabetes, enfermedades pulmonares y enfermedades cardiovasculares). Este modelo puede predecir el nivel de aumento impositivo durante un periodo determinado necesario para lograr una reducción específica objetivo en la prevalencia del tabaquismo. En el desarrollo original del modelo, el equipo de ACS utilizó el objetivo de la OMS de una reducción relativa del 30% en la prevalencia del tabaquismo para 2025 (OMS, n.d.) a partir de una base de 2010. El modelo es flexible, por lo que el tamaño de la reducción relativa y los años de inicio y fin pueden manipularse fácilmente.

Los datos incorporados al modelo incluyen la prevalencia del tabaquismo del año base y la prevalencia actual del tabaquismo, para mostrar las tendencias predominantes, así como las tasas impositivos a los cigarrillos relacionadas con el periodo actual. El análisis suele utilizar los precios de las marcas de cigarrillos más vendidas, aunque el mercado puede segmentarse en el modelo si se dispone de más datos (por ejemplo, marcas de descuento, más vendidas y premium). Los usuarios también pueden ampliar el número de segmentos para incluir productos del tabaco adicionales (como pipas de agua y productos del tabaco sin humo) en el modelo. De ese modo, utilizando la estimación de la elasticidad precio, las simulaciones proporcionarán el cambio porcentual en la prevalencia debido al cambio porcentual en el precio.

A diferencia del modelo SimSmoke, que cuenta con módulos para diversas políticas públicas sobre el tabaco, el modelo ACS sólo tiene en cuenta el efecto de los impuestos. El modelo ACS utiliza los siguientes datos: prevalencia del tabaquismo, precio de la marca de cigarrillos más vendida, producción de cigarrillos, importaciones y exportaciones, recaudación por impuestos especiales, impuestos especiales, impuesto al valor agregado, aranceles de importación, otros impuestos, tasa de inflación, población (por edades) y crecimiento demográfico. El ACS consta de tres pasos.

### ***Paso 1. Defina la tasa necesaria de reducción anual de la prevalencia del tabaquismo.***

En este paso es necesario definir el periodo de estimación y el objetivo de reducción de la prevalencia del tabaquismo que debe alcanzarse al final del periodo. Por ejemplo, supongamos que se necesita una predicción de cuánto incremento fiscal es necesario entre 2020 y 2030 para alcanzar el objetivo de reducir la prevalencia del tabaquismo en un 20%. Suponiendo que la prevalencia en el país I sea igual al X por ciento, la reducción prevista del 20 por ciento conduciría al objetivo del 0,8X por ciento o  $(1 - 0,2)X$  por ciento.

Para un periodo de 10 años, si la prevalencia del tabaquismo disminuye a un ritmo exponencial de y por ciento (Ecuación 6.1), y se calcula de la siguiente manera:

$$X(1 + y)^{10} = 0,8X \text{ o, } y = (0,8)^{\frac{1}{10}} - 1 = -0,022 \quad (6.1)$$

A lo largo de 10 años, la prevalencia del tabaquismo debe reducirse un promedio del 2,2% anual para alcanzar el objetivo fijado.

Para los años que ya han pasado (desde 2020 en este ejemplo), la prevalencia actual del tabaquismo puede haber cambiado con respecto al nivel base. Por lo tanto, es necesario ajustar esa tasa de reducción anual requerida:

- si la prevalencia del tabaquismo se reduce a un ritmo anual superior al 2,2%, la tasa de reducción exigida para el periodo restante sería inferior al 2,2%; o
- si la prevalencia del tabaquismo se reduce a un ritmo inferior al 2,2%, la tasa de reducción requerida para el periodo restante sería superior al 2,2%.

### ***Paso 2. Defina el incremento de precios requerido.***

La determinación del aumento de precios necesario depende principalmente del parámetro de elasticidad precio. En el primer uso importante del modelo para elaborar las fichas nacionales de muchos países en 2016, el equipo de ACS utilizó las elasticidades globales de los precios de la prevalencia basadas en el nivel de desarrollo del país (-0,15 en los países de ingresos altos, -0,2 en los de ingresos medianos y -0,25 en los de ingresos bajos) procedentes de la investigación empírica. Aun así, se recomienda dar prioridad a las elasticidades locales y a las más actuales, y luego recurrir primero a las elasticidades recientes de países similares y/o regionales, antes de utilizar las elasticidades globales.

El modelo también tiene en cuenta la elasticidad ingreso, ya que tanto el precio como los ingresos afectan a la asequibilidad de los productos del tabaco y, en consecuencia, al consumo. Se supone que la elasticidad ingreso tiene un signo positivo. En el segundo paso, el modelo calcula cuánto incremento de precios es necesario para conseguir la reducción objetivo de la prevalencia del tabaquismo definida en el primer paso. El cambio anual requerido en el precio depende de la elasticidad precio e ingreso y del cambio anual en los ingresos.

El cambio general en la prevalencia del tabaquismo debido a los cambios en los precios es el resultado de la reducción acumulada de la prevalencia en cada año durante ese periodo, proyectada por el parámetro de elasticidad precio e ingreso.

$$\ln SP = \epsilon_p \ln P + \epsilon_Y \ln Y + \beta X + e \quad (6.2)$$

donde  $SP$  es la prevalencia del tabaquismo,  $P$  y  $Y$  representan el precio y los ingresos, respectivamente,  $\epsilon_p$  la elasticidad precio y  $\epsilon_Y$  la elasticidad ingreso, y  $X$  representa otros factores que afectan a la prevalencia del tabaquismo ( $e$  término de error).

### ***Paso 3. Defina el aumento de impuestos necesario.***

En este último paso, es importante definir la relación entre el impuesto y el aumento de los precios, descrita mediante una regresión de precios que incluya los importes del impuesto especial, el impuesto al valor agregado, los aranceles de importación y otros impuestos. Para determinar los efectos promedios de una subida de impuestos sobre el aumento del precio, el modelo utiliza una regresión que predice los precios a partir de las subidas de impuestos y precios de 178 países miembros de la OMS con efectos fijos por país y año entre 2008 y 2014, utilizando datos de las RGTE recientes de la OMS. Dado que las evidencias sugieren diferencias en la relación entre el cambio impositivo y el cambio de precios entre los distintos sistemas impositivos, la regresión incluye variables ficticias para los sistemas específicos, *ad valorem* e híbridos que pueden incorporarse al modelo. El coeficiente estimado de los cambios impositivos de la regresión se toma para calcular el aumento impositivo necesario para lograr el cambio de precios requerido de la segunda parte del modelo. Por lo general, los demás factores permanecen constantes, pero si se producen cambios simultáneos que puedan afectar a este resultado, como una reforma del IVA, éstos pueden incorporarse directamente al modelo.

El modelo también puede calcular el cambio en el número de fumadores (el número inicial se calcula mediante la prevalencia y la población) y, a partir de esos cambios, estimar el número de vidas salvadas. Los datos necesarios, como la elasticidad de la prevalencia y la proporción de fumadores que mueren por enfermedades atribuibles al tabaco, pueden basarse en supuestos (descritos en el capítulo sobre el modelo *Tobacconomics*) o pueden ajustarse si existen estimaciones creíbles a nivel nacional que sugieran una estimación diferente.

Cuando se dispone de los datos, el modelo puede incluir un componente de recaudación. Como dato de partida, el modelo incluye cualquier dato histórico de recaudación y luego basa los cambios en esa recaudación inicial. Los datos históricos de recaudación son más precisos en comparación con la recaudación prevista (tasa impositiva multiplicada por cigarrillos producidos). El modelo permite predecir el consumo futuro (utilizando los datos de producción cuando están disponibles como sustituto del consumo) y las predicciones de recaudación se derivan de ello.

En algunos países, los usuarios han añadido el comercio ilícito al modelo ACS. Normalmente, los usuarios han añadido el comercio ilícito en modelos con diferentes segmentos de precios ajustando las elasticidades de los diferentes segmentos para tener en cuenta esos cambios. Se sabe que cuando suben los precios, algunos consumidores de tabaco pueden buscar y cambiar a marcas más baratas. Lo ideal sería incorporar esa dinámica mediante el uso de elasticidades precio cruzadas (cuánto cambia la demanda de un producto cuando cambia el precio de otro), pero esas raras veces están disponibles en la mayoría de los países. En su lugar, si es posible, se pueden ajustar las elasticidades de las diferentes categorías de precios de los cigarrillos. En consecuencia, las elasticidades pueden ajustarse en una cierta cantidad, por ejemplo 0,1, en cualquier dirección, fijando la elasticidad de referencia para el segmento más barato en 0,1 menos (por ejemplo, de -0,4 a -0,3) (Goodchild et al., 2016) —suponiendo que algunos fumadores de las marcas de mayor precio sustituirán a esas marcas nacionales de menor precio— y en 0,1 más para los segmentos más caros.

En resumen, el modelo ACS puede predecir cuánto aumento de los impuestos durante un periodo determinado es necesario para lograr la reducción objetivo de la prevalencia del tabaquismo, al tiempo que genera implicaciones para los cambios en el número de fumadores (y vidas salvadas o muertes evitadas) y recaudación fiscal. El modelo es fácil de usar y relativamente sencillo de aplicar para la simulación de políticas fiscales.

## 6.4 Conclusiones: Ventajas y limitaciones

SimSmoke y el modelo ACS representan herramientas importantes utilizadas en la modelización de los impuestos al tabaco y el impacto de las políticas públicas. Mientras que el primero se centra más en el impacto político, el segundo calcula los impactos del aumento de los impuestos sobre la prevalencia del tabaquismo, la recaudación pública y otras consecuencias, incluidas las muertes atribuibles al tabaquismo.

El modelo SimSmoke muestra en qué medida se reduciría la prevalencia del tabaquismo y el número de muertes atribuibles al tabaquismo debido a cambios en las políticas públicas. Sólo con este modelo se puede estimar cuántas vidas se salvarían aplicando determinadas políticas de control del tabaco. El modelo SimSmoke aborda las políticas más importantes para reducir la inmensa carga sanitaria que supone el tabaco. El modelo es útil para predecir cómo afectan los cambios regulatorios actuales y futuros a la prevalencia del consumo de tabaco en un país y a las muertes atribuibles al tabaquismo a largo plazo (hasta 50 años). Los resultados de la investigación anterior muestran que esos efectos son más pronunciados en los países menos desarrollados, debido al menor nivel de adopción y aplicación de la normativa de control del tabaco. Aun así, el modelo tiene varias limitaciones, como:

- La escasa calidad y disponibilidad de los datos, especialmente en los países de ingresos bajos;
- Escasos conocimientos sobre el impacto de las políticas públicas en los diferentes grupos de edad debido al escaso número de estudios de investigación empírica que consideran el tema;
- Incertidumbre relacionada con la interacción mutua de las distintas políticas o sus efectos sinérgicos;
- Como en el caso de otros modelos, los datos sobre el riesgo relativo se utilizan principalmente a partir de grandes estudios epidemiológicos (disponibles sobre todo en EE. UU.), debido a la falta de investigaciones locales de ese tipo. El principal obstáculo de la utilización de esos datos está relacionado con la subestimación o sobreestimación de los riesgos relativos en otros países.

El modelo ACS comprende tres pasos principales, que definen el cambio necesario en la prevalencia del tabaquismo, el cambio de precios y los cambios fiscales, respectivamente. El análisis sólo incluye el sistema de impuestos especiales del país por medio de variables ficticias, pero en general es suficiente para generar una estimación creíble de esos cambios. Cabe destacar, como posible limitación, que ese modelo no tiene en cuenta las políticas de control del tabaco y no simula el impacto de los cambios fiscales en algunos otros efectos importantes del consumo de tabaco, como los costes sanitarios. Sin embargo, esa limitación también se aplica a TaXSiM y TETSIM, debido sobre todo a las limitaciones de los datos.

## Conclusión

Aunque los cálculos básicos de impuestos y precios son sencillos, existen muchas complejidades en la modelización real de los impuestos al tabaco. Entre ellos se incluyen los tipos de datos necesarios y disponibles para calcular los cambios en la recaudación, los precios y el consumo derivados de los cambios en los impuestos especiales, así como los principales supuestos que se utilizan para esos cálculos. En la práctica, la mayor limitación es casi siempre la falta de datos. Aunque muchos países disponen de buenos datos a disposición del público, muchos otros no. Incluso cuando se dispone de algunos datos como los precios al por menor y las cantidades vendidas, las bases imponibles, sobre todo si el precio de producción o de importación es la base, pueden ser de difícil acceso y deben estimarse.

El objetivo principal de este conjunto de herramientas es revisar los modelos más utilizados para prever los impactos de los impuestos al tabaco en la demanda de cigarrillos y la recaudación pública, así como los efectos en la salud pública de la disminución de la demanda. Aunque diferentes autores han publicado algunas variaciones, la mayoría de ellas se basa en los tres modelos presentados en este conjunto de herramientas, a saber, TaXSiM, TETSIM y el modelo Tobacconomics. Las diferencias radican sobre todo en los supuestos y en algunos de los cálculos, como el método utilizado para calcular los efectos de la elasticidad precio o el formato de las hojas de cálculo (los cálculos van a lo largo de una hoja de cálculo en la mayoría de los modelos TaXSiM en lugar de en vertical como en muchos modelos basados en TETSIM). Por medio de la explicación del diseño de los modelos, los supuestos y los datos requeridos, los usuarios pueden obtener una comprensión más precisa de los objetivos junto con las similitudes y diferencias entre ellos y cómo pueden ajustarse en función de la disponibilidad de datos.

Aunque el modelo TaXSiM en línea es flexible, ya que puede tratar tanto precios medios como muchas marcas y segmentos de mercado diferentes, se trata de un modelo de caja negra, en el que los usuarios no necesitan ni pueden ver los cálculos de fondo. En parte debido a la complejidad de la versión en línea, con todas las variaciones posibles entre las que elegir y tantos datos necesarios, puede resultar difícil de entender y utilizar, sobre todo si se dispone de datos limitados. Por otro lado, los modelos personalizados se construyen país por país, donde la intención y los cálculos reales pueden verse y discutirse con los homólogos a medida que se construyen. Los modelos TaXSiM personalizados se parecen más a modelos como TETSIM y otros.

La principal ventaja del modelo en línea original de TETSIM era que permitía a los países con muy pocos datos analizar el impacto de los cambios en los impuestos al tabaco en el consumo y la recaudación. Incluso la versión simple es capaz de estimar los cambios en la prevalencia y las muertes prematuras evitadas. El paso hacia la personalización de los modelos en el trabajo con los países suele comenzar con una plantilla sencilla, pero permite segmentos de mercado y múltiples tasas cuando se dispone de datos. La estructura de TETSIM, tal y como se utiliza en la actualidad, es similar a la de TaXSiM y otros modelos.

La complejidad del modelo de Tobacconomics varía según el país en función de la disponibilidad de datos, desde ser muy detallado, como en el caso de EE. UU., hasta ser mucho más sencillo, como en el caso de Pakistán y Bangladesh. Si bien el modelo Tobacconomics es, en general, muy similar a los modelos TETSIM y TaXSiM, existen ciertas diferencias, considerando específicamente este último. Por ejemplo, Tobacconomics utiliza datos agregados básicos y se aplica fácilmente en Excel, sin versión en línea disponible por ahora (en comparación con TaXSiM, que requiere datos más detallados por marca, porción industrial del precio al por menor etc.). Además, Tobacconomics da la opción de aplicar el impuesto de inventario a los productos del tabaco en existencias cuando entre en vigor la subida de impuestos, para evitar la acumulación de existencias previa a la subida de impuestos.

Aunque tanto el modelo Tobacconomics como el TETSIM incluyen una simulación del impacto sanitario de la subida del impuesto especial, el modelo Tobacconomics va un paso más allá al incluir el impacto sobre los jóvenes. En el caso de la población juvenil, las estimaciones de elasticidad se aplican bien suponiendo que la prevalencia juvenil es dos veces más sensible al precio que la de los adultos, bien utilizando estimaciones para países concretos. Al contrario que TETSIM, para estimar el número de muertes prevenidas, este modelo utiliza la elasticidad de prevalencia, mientras que, en caso de no haber estimaciones, el modelo de Tobacconomics asume que la mitad del impacto de unos precios más altos proviene de una reducción en la prevalencia del tabaquismo. Además, el modelo Tobacconomics para EE. UU. también tiene en cuenta el impacto de un aumento de los impuestos al tabaco en los costes de la atención sanitaria, el ahorro en los costes del embarazo, así como el impacto de otras políticas de control del tabaco, como las políticas de ambientes libres de humo de tabaco, en el número de muertes atribuibles al tabaquismo.

En general, dadas las similitudes y diferencias entre esos tres modelos, la elección de un modelo apropiado depende del objetivo y el alcance del análisis y de la disponibilidad de datos.

## Referencias

- Ahmed, N., Nargis, N., Zaman, M. M., Huq, S. M., Rouf, M. A., Begum, S. A., Ekram, M. N., & Hassan, Md. T. (2019). *The Revenue and Employment Outcome of Biri Taxation in Bangladesh*. National Board of Revenue, Government of Bangladesh. [https://cdn.who.int/media/docs/default-source/searo/bangladesh/pdf-reports/cat-2/biri-study-report-03-12-2019.pdf?sfvrsn=b8fea69\\_2](https://cdn.who.int/media/docs/default-source/searo/bangladesh/pdf-reports/cat-2/biri-study-report-03-12-2019.pdf?sfvrsn=b8fea69_2)
- Akanonu, P. C., Ishaku, J., & Onyekwena, C. (2019). *The Economics of Tobacco Control in Nigeria: Modelling the Fiscal and Health Effects of a Tobacco Excise Tax Change* (Working Paper 99). International Centre for Tax & Development. <https://www.ictd.ac/publication/economics-tobacco-control-nigeria-modelling-fiscal-health-excise-tax/>
- Bulletin No 199/200: OMA Bilten*. (2022). Macroeconomic Unit of the Governing Board of the Indirect Taxation Authority. [http://www.oma.uino.gov.ba/bilteni/Oma\\_Bilten\\_eng\\_199\\_200.pdf](http://www.oma.uino.gov.ba/bilteni/Oma_Bilten_eng_199_200.pdf)
- Cawley, J., Markowitz, S., & Tauras, J. (2004). Lighting up and slimming down: The effects of body weight and cigarette prices on adolescent smoking initiation. *Journal of Health Economics*, 23(2), 293–311. <https://doi.org/10.1016/j.jhealeco.2003.12.003>
- Chaloupka, F., Fuchs Tarlovsky A., Gonzales Icaza M.F., Rodrigues-Iglesias G., Vulovic V., (2022). Toolkit for Estimating the Distributional Impact of Tobacco Taxes. Un conjunto de herramientas Tobacconomics. Chicago, IL: Tobacconomics; Centro de Políticas de Salud, Instituto de Investigación y Políticas de Salud, Universidad de Illinois Chicago. [www.tobacconomics.org](http://www.tobacconomics.org)
- Chaloupka, F., & Grossman, M. (1996). Price, Tobacco Control Policies and Youth Smoking. *Economics of Substance Abuse II*, w5740. <https://doi.org/10.3386/w5740>
- Chaloupka, F. J., Yurekli, A., & Fong, G. T. (2012). Tobacco taxes as a tobacco control strategy. *Tobacco Control*, 21(2), 172–180. <https://doi.org/10.1136/tobaccocontrol-2011-050417>
- Chaloupka, F. J., Straif K., & Leon M. E. (2011); Working Group, International Agency for Research on Cancer. Effectiveness of tax and price policies in tobacco control. *Tobacco Control*. 20(3), 235-8. <https://tobaccocontrol.bmj.com/content/20/3/235>
- Di Cicco, M. E., Ragazzo, V., & Jacinto, T. (2016). Mortalidad en relación con el tabaquismo: El estudio de los médicos británicos. *Breathe*, 12(3), 275–276. <https://doi.org/10.1183/20734735.013416>
- Doll, R., Peto, R., Wheatley, K., Gray, R., & Sutherland, I. (1994). Mortality in relation to smoking: 40 years' observations on male British doctors. *BMJ (Clinical Research Ed.)*, 309(6959), 901–911. <https://doi.org/10.1136/bmj.309.6959.901>
- Economic Community of West African States (ECOWAS). (2017). *Directiva CIDIR.1.12.17 on the Harmonization of Excise Duties on Tobacco Products in ECOWAS Member States*. [https://untobaccocontrol.org/impliedb/wp-content/uploads/sierra\\_leone\\_2018\\_annex-5\\_ECOWAS\\_directive\\_tobacco\\_2017.pdf](https://untobaccocontrol.org/impliedb/wp-content/uploads/sierra_leone_2018_annex-5_ECOWAS_directive_tobacco_2017.pdf)

- Euromonitor*. (n.d.). Euromonitor. Obtenido el 9 de diciembre de 2022, de <https://www.euromonitor.com/>
- FAOSTAT. (2022, 17 de febrero). Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>
- Feirman, S. P., Donaldson, E., Glasser, A. M., Pearson, J. L., Niaura, R., Rose, S. W., Abrams, D. B., & Villanti, A. C. (2016). Mathematical Modeling in Tobacco Control Research: Initial Results From a Systematic Review. *Nicotine & Tobacco Research: Official Journal of the Society for Research on Nicotine and Tobacco*, 18(3), 229–242. <https://doi.org/10.1093/ntr/ntv104>
- Global Adult Tobacco Survey*. (n.d.). Organización Mundial de la Salud. Obtenido el 23 de noviembre de 2022, del sitio Web: <https://www.who.int/teams/noncommunicable-diseases/surveillance/systems-tools/global-adult-tobacco-survey>.
- Goodchild, M., Perucic, A.-M., & Nargis, N. (2016). Modelling the impact of raising tobacco taxes on public health and finance. *Bulletin of the World Health Organization*, 94(4), 250–257. <https://doi.org/10.2471/BLT.15.164707>
- Guindon, G. E., Driezen, P., Chaloupka, F. J., & Fong, G. T. (2014). Cigarette tax avoidance and evasion: Findings from the International Tobacco Control Policy Evaluation (ITC) Project. *Tobacco Control*, 23 Suppl 1(0 1), i13-22. <https://doi.org/10.1136/tobaccocontrol-2013-051074>
- Home. (n.d.). GlobalData. Obtenido el 9 de diciembre de 2022, del sitio Web: <https://www.globaldata.com/>
- IARC. (2011). *Effectiveness of Tax and Price Policies for Tobacco Control (Vol. 14)*. <https://publications.iarc.fr/Book-And-Report-Series/Iarc-Handbooks-Of-Cancer-Prevention/Effectiveness-Of-Tax-And-Price-Policies-For-Tobacco-Control-2011>
- Fondo Monetario Internacional –Página web. (n.d.). IMF. Obtenido el 9 de diciembre de 2022, del sitio Web: <https://www.imf.org/en/Home>
- Jha, P., & Chaloupka, F. (1999). *Curbing the epidemic*. Banco Mundial. <https://doi.org/10.1596/0-8213-4519-2>
- Joossens, L., Lugo, A., La Vecchia, C., Gilmore, A. B., Clancy, L., & Gallus, S. (2014). Illicit cigarettes and hand-rolled tobacco in 18 European countries: A cross-sectional survey. *Tobacco Control*, 23(0), e17–e23. <https://doi.org/10.1136/tobaccocontrol-2012-050644>
- Joossens, L., Merriman, D., Ross, H., & Raw, M. (2009). *How Eliminating the Global Illicit Cigarette Trade Would Increase Tax Revenue and Save Lives* (p. 36). International Union Against Tuberculosis and Lung Disease. [https://www.tobaccofreekids.org/assets/global/pdfs/en/ILL\\_global\\_cig\\_trade\\_full\\_en.pdf](https://www.tobaccofreekids.org/assets/global/pdfs/en/ILL_global_cig_trade_full_en.pdf)
- Joossens, L., & Raw, M. (1998). Cigarette smuggling in Europe: Who really benefits? *Tobacco Control*, 7(1), 66–71. <https://doi.org/10.1136/tc.7.1.66>
- Levy, D. T. (2011). *User's manual to SimSmoke model*. Pacific Institute for Research and Evaluation. <https://extranet.who.int/fctcapps/fctcapps/fctc/kh/tobacco-taxation/e-library/users-manual-simsmoke-model>
- Levy, D. T., Nikolayev, L., & Mumford, E. (2005). Recent trends in smoking and the role of public policies: Results from the SimSmoke tobacco control policy simulation model. *Addiction (Abingdon, England)*, 100(10), 1526–1536. <https://doi.org/10.1111/j.1360-0443.2005.01205.x>
- Levy, D. T., Bales, S., Lam, N. T., & Nikolayev, L. (2006). The role of public policies in reducing smoking and deaths caused by smoking in Vietnam: Results from the Vietnam tobacco policy simulation model. *Social Science & Medicine* (1982), 62(7), 1819–1830. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2005.08.043>

- Levy, D. T., Bauer, J. E., & Lee, H. (2006). Simulation Modeling and Tobacco Control: Creating More Robust Public Health Policies. *American Journal of Public Health*, 96(3), 494–498. <https://doi.org/10.2105/AJPH.2005.063974>
- Levy, D. T., Benjakul, S., Ross, H., & Ritthiphakdee, B. (2008). The role of tobacco control policies in reducing smoking and deaths in a middle income nation: Results from the Thailand SimSmoke simulation model. *Tobacco Control*, 17(1), 53–59. <https://doi.org/10.1136/tc.2007.022319>
- Levy, D. T., Cho, S., Kim, Y.-M., Park, S., Suh, M.-K., & Kam, S. (2010). SimSmoke Model Evaluation of the Effect of Tobacco Control Policies in Korea: The Unknown Success Story. *American Journal of Public Health*, 100(7), 1267–1273. <https://doi.org/10.2105/AJPH.2009.166900>
- Levy, D. T., Sánchez-Romero, L. M., Li, Y., Yuan, Z., Travis, N., Jarvis, M. J., Brown, J., & McNeill, A. (2021). England SimSmoke: El impacto del vapeo de nicotina en la prevalencia del tabaquismo y las muertes atribuibles al tabaquismo en Inglaterra. *Addiction (Abingdon, England)*, 116(5), 1196–1211. <https://doi.org/10.1111/add.15269>
- Nargis N., Ruthbah U. H., Fong G. T. (2010). Taxation of Tobacco Products in Bangladesh: Findings from the 2009 ITC Bangladesh Survey. ITC Project Working Paper Series. Waterloo, Ontario, Canada: University of Waterloo. <https://itcproject.s3.amazonaws.com/uploads/documents/bdtaxreportfinalregularformat.pdf>
- Nasrudin, A. (2022, April 14). Arc Elasticity: Meaning, How to Calculate, Difference with Point Elasticity. *Penpoin*. <https://penpoin.com/arc-elasticity/>
- National Cancer Institute (NCI) and World Health Organization (WHO). (2017). *NCI Tobacco Control Monograph 21: The Economics of Tobacco and Tobacco Control* (NIH Publication No. 16-CA-8029A). Instituto Nacional del Cáncer de EE.UU. - Organización Mundial de la Salud. [https://cancercontrol.cancer.gov/sites/default/files/2020-06/m21\\_complete.pdf](https://cancercontrol.cancer.gov/sites/default/files/2020-06/m21_complete.pdf)
- Paraje, G., Araya, D., & Drope, J. (2020). Illicit cigarette trade in Metropolitan Santiago de Chile. *Tobacco Control*, 29(1), 68–73. <https://doi.org/10.1136/tobaccocontrol-2018-054546>
- Risk of Dying Prematurely from NCDs*. (n.d.). PAHO/WHO Pan American Health Organization. Obtenido el 9 de diciembre de 2022, del sitio Web: <https://www.paho.org/en/enlace/risk-dying-prematurely-ncds>
- Ross, H., Stoklosa, M., & Krasovsky, K. (2012). Economic and public health impact of 2007-2010 tobacco tax increases in Ukraine. *Tobacco Control*, 21(4), 429–435. <https://doi.org/10.1136/tc.2010.040071>
- SEATCA Tobacco Tax Program: Indonesia, Indonesia Ministry of Finance Regulation No. 109/PMK.010/2022, <https://tobaccotax.seatca.org/indonesia/>, acceso el 2 de febrero de 2023.
- Skinner, A., Occhipinti, J.-A., & Osgood, N. D. (2021). A dynamic modelling analysis of the impact of tobacco control programs on population-level nicotine dependence. *Scientific Reports*, 11, 1866. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-81460-9>
- Social Policy and Development Centre (SPDC). (2022). *Budget 2022-23: Revenue and Health Implications of Cigarette Tax Policy Options in Pakistan [Policy Note]* (p. 1–12) [Policy Note]. Social Policy and Development Centre (SPDC). Obtenido el 23 de noviembre de 2022, del sitio Web: <https://tobacconomics.org/files/research/786/spdc-policy-note-on-finance-act-2022-final.pdf>
- Stoklosa, M., & Ross, H. (2014). Contrasting academic and tobacco industry estimates of illicit cigarette trade: Evidence from Warsaw, Poland. *Tobacco Control*, 23(e1), e30-34. <https://doi.org/10.1136/tobaccocontrol-2013-051099>

*The Tax Burden on Tobacco, 1970-2019 Dataset*. (2021, 22 de marzo). Centers for Disease Control and Prevention (CDC) Chronic Disease and Health Promotion Data & Indicators. <https://chronicdata.cdc.gov/Policy/The-Tax-Burden-on-Tobacco-1970-2019/7nwe-3aj9>

*Tobacco*. (2022, 24 de mayo). Organización Mundial de la Salud (OMS). <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/tobacco>

UEMOA (WAEMU). (2017). *Harmonisation des législations en matière de droits d'accise applicables aux tabacs: Directive n°01/2017/CM/UEMOA*. <https://www.droit-afrique.com/uploads/UEMOA-Directive-2017-01-droits-accise-tabacs.pdf>

UNdata. (n.d.). UNdata. Obtenido el 9 de diciembre de 2022, del sitio Web: <https://data.un.org/>

Naciones Unidas. (2015). *Report of the third International Conference on Financing for Development, Addis Ababa, 13–16 de julio de 2015*. Naciones Unidas.

Departamento de Salud y Servicios Humanos de EE.UU. (2000). *Reducing Tobacco Use: A Report of the Surgeon General*. [https://www.cdc.gov/tobacco/data\\_statistics/sgr/2000/complete\\_report/pdfs/fullreport.pdf](https://www.cdc.gov/tobacco/data_statistics/sgr/2000/complete_report/pdfs/fullreport.pdf)

van der Zee, K., & van Walbeek, C. P. (2020). *The TETSIM model* (REEP Back to Basics Policy Brief No. 8). WHO Framework Convention on Tobacco Control & Research Unit on the Economics of Excisable Products. <https://portal-uat.who.int/fctcapps/fctcapps/fctc/kh/tobacco-taxation/e-library/tetsim-model-reep-back-basics-policy-brief-no-8>

van Walbeek, C. (2010). A simulation model to predict the fiscal and public health impact of a change in cigarette excise taxes. *Tobacco Control*, 19(1), 31–36. <https://doi.org/10.1136/tc.2008.028779>

*WHO Framework Convention on Tobacco Control overview*. (n.d.). WHO Framework Convention on Tobacco Control (FCTC). Obtenido el 9 de diciembre de 2022, del sitio Web: <https://fctc.who.int/who-fctc/overview>

Banco Mundial. (2002). *Economics of Tobacco Toolkit* [Text/HTML]. Banco Mundial. <https://www.worldbank.org/en/topic/health/publication/economics-of-tobacco-toolkit>

Banco Mundial. (2003). *Tobacco Control* (Knowledge Note No. 23179). Banco Mundial. <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/9730>

Banco Mundial. (2021). *The World Bank Annual Report 2021: From Crisis to Green, Resilient, and Inclusive Recovery* [Informe Anual]. Banco Mundial. <http://hdl.handle.net/10986/36067>

Organización Mundial de la Salud (OMS). (2012). *The WHO Tobacco Tax Simulation Model (TaXSiM)*. <http://tobacco.cleartheair.org.hk/wp-content/uploads/2012/12/The-WHO-Tobacco-Tax-Simulation-Model.pdf>

Asociación Mundial de la Salud (OMS). (2018). *The WHO Tobacco Tax Simulation Model WHO TaXSiM User Guide*. <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/260177/WHO-NMH-PND-18.3-eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Organización Mundial de la Salud (OMS). (2021). *Informe de la OMS sobre la epidemia mundial de tabaquismo, 2021: Addressing new and emerging products* (p. 1–210). Organización Mundial de la Salud. <https://fctc.who.int/who-fctc/overview>

Organización Mundial de la Salud (OMS). (n.d.). *Noncommunicable Diseases: Countries commit to achieving 30% reduction in tobacco use by 2025*. Organización Mundial de la Salud - Oficina Regional para el Mediterráneo Oriental Obtenido el 23 de noviembre de 2022, de <http://www.emro.who.int/noncommunicable-diseases/highlights/countries-commit-to-achieving-30-reduction-in-tobacco-use-by-2025.html>

*World Health Statistics*. (n.d.). Organización Mundial de la Salud (OMS) El Observatorio Mundial de la Salud. Obtenido el 9 de diciembre de 2022, del sitio Web: <https://www.who.int/data/gho/publications/world-health-statistics>

INSTITUTE FOR  
HEALTH RESEARCH  
AND POLICY  
UIC



*www.tobacconomics.org*  
*@tobacconomics*