



# Revista Colombiana de Cancerología



ORIGINAL

## Carga de enfermedad atribuible al uso de tabaco en Colombia y potenciales beneficios sanitarios y económicos del aumento del precio del cigarrillo mediante impuestos

Disease burden attributable to smoking in Colombia and potential economic and health benefits of price increase through taxes

Esperanza Peña-Torres<sup>a</sup>, Diana Osorio<sup>b</sup>, Óscar Gamboa<sup>a, d</sup>, Joaquín Caporale<sup>c</sup>, Federico Augustovski<sup>c</sup>, Andrea Alcaraz<sup>c</sup>, Ariel Bardach<sup>c</sup>, Aurelio Mejía<sup>b</sup>, Andrés Pichon-Riviere<sup>c</sup>

<sup>a</sup> Instituto Nacional de Cancerología (INC), Bogotá, D. C., Colombia

<sup>b</sup> Instituto de Evaluación Tecnológica en Salud (IETS), Bogotá, D. C., Colombia

<sup>c</sup> Instituto de Efectividad Clínica y Sanitaria (IECS-CONICET), Buenos Aires, Argentina

<sup>d</sup> Facultad de Medicina, Universidad de la Sabana, Bogotá, D. C., Colombia

Fecha de sometimiento: 05/10/2018 Fecha de aprobación: 16/10/2019

Disponible en Internet el 6 de diciembre de 2019

### PALABRAS CLAVE:

Uso de tabaco;  
Costo de enfermedad;  
Impuestos;  
Colombia

### Resumen

**Objetivo:** estimar la carga de enfermedad asociada al consumo de tabaco en Colombia y evaluar el potencial efecto sanitario y económico del aumento de precio en los cigarrillos mediante impuestos.

**Materiales y métodos:** se diseñó un modelo de simulación de Monte Carlo de primer orden que incorporó la historia natural, los costos y la calidad de vida de enfermedades relacionadas con el consumo de tabaco en adultos. Se estimó el impacto en la prevalencia de tabaquismo y en la recaudación de diferentes escenarios de aumento de precio a través de impuestos.

**Resultados:** en Colombia cada año mueren 32.088 personas como consecuencia del consumo de cigarrillo y pueden atribuírsele los siguientes porcentajes: el 16% de las muertes cardiovasculares, el 13% de las producidas por accidentes cerebrovasculares, el 77% de las muertes ocasionadas por enfermedad pulmonar obstructiva crónica y el 80% de las muertes por cáncer de pulmón. Las enfermedades relacionadas con el cigarrillo representan un costo directo anual al sistema de salud de más de 4,5 billones de pesos, mientras la recaudación impositiva por la venta de cigarrillos apenas logra cubrir un 10% de este gasto. Un aumento en el precio de los cigarrillos del 50% podría evitar, en un horizonte de 10 años, más de 45.000 muertes y generar recursos por 8 billones por ahorro en gastos sanitarios y aumento de recaudación.

**Conclusiones:** la carga de enfermedad y el costo para el sistema de salud asociados al consumo de tabaco son muy elevados en Colombia. Un aumento del precio de los cigarrillos a través de los impuestos tendría importantes beneficios tanto sanitarios como económicos.

**KEYWORDS:**

Tobacco use;  
Cost of illness;  
Taxes;  
Colombia

**Abstract**

*Objective:* to estimate the burden of disease associated with tobacco consumption in Colombia and to evaluate the potential health and economic effect of the price increase in cigarettes through taxes.

*Materials and methods:* to estimate the burden of disease, a first-order Monte Carlo simulation model was designed that incorporated the natural history, costs and quality of life of diseases related to tobacco consumption in adults. A tax model was designed to calculate the impact on the prevalence of smoking and on the collection of different price increase scenarios.

*Results:* according to the proposed model, it can be estimated that in Colombia 26,464 people die every year as a result of cigarette smoking. 13% of cardiovascular deaths, 13% of those caused by strokes, 77% of deaths caused by chronic lung disease and 81% of deaths from lung cancer can be attributed to their consumption. The diseases related to cigarettes in Colombia represent a direct annual cost of more than 4 billion pesos, while the tax collection from the sale of cigarettes barely covers 10% of this expense. An increase in the price of cigarettes of 50% could prevent more than 30,000 deaths in ten years and generate resources for 7.9 billion savings in health spending and increased collection.

*Conclusions:* the burden of disease and the cost to the health system associated with tobacco use are very high in Colombia. An increase in the price of cigarettes through taxes would have important health and economic benefits for Colombia.

**Introducción**

El tabaquismo es la principal causa de enfermedades y muertes prevenibles en el mundo. Se calcula que para 2030 anualmente morirán 8 millones de personas por enfermedades atribuibles al consumo de tabaco (1). El tabaquismo se asocia con disminución de la productividad y a un impacto importante en los gastos de bolsillo de las personas, factores que contribuyen a la pobreza de los individuos (2). Además de los costos en la salud, el tabaquismo ocasiona importantes gastos en el sistema de salud que representan aproximadamente el 1% del producto interno bruto (PIB) y el 15% del gasto nacional en salud en algunos países (3).

El uso de impuestos para el tabaco, como objetivo para reducir su consumo, es relativamente nuevo en muchos países. El reciente ajuste de la Agenda de Acción Adís Abeba y la Agenda de 2030 para el Desarrollo Sostenible hace mayor énfasis en la tributación del tabaco como un medio eficaz para reducir el consumo de tabaco y los costos del tratamiento de las enfermedades asociadas a su consumo, al tiempo que se convierte en una fuente adicional de ingresos para los gobiernos (4). De igual forma, en 2015 la Organización Mundial de la Salud (OMS) instó a los gobiernos a incrementar el precio de productos de tabaco al recalcar que esta es una de las seis estrategias menos implementadas de la iniciativa MPOWER para el control del tabaco (5).

En Colombia, según la Encuesta Nacional de Salud de 2007 (que reporta los datos más recientes sobre prevalencia de tabaquismo), la prevalencia de consumo de tabaco en la población de 18 a 65 años fue de 12,8% (19,5% en hombres y 7,4% en mujeres). Por otra parte, se evidenció a través de los años una tendencia al descenso en el consumo: en 1993 fue del 21,4%, en 1998 fue del 18,9% y en 2007 de 12,8%. El 8,4% de la población es exfumadora y en 2007 la tasa de cesación fue del 40% (6).

El Convenio Marco para el Control del Tabaco (CMCT) fue impulsado por la OMS como respuesta a la expansión de la epidemia de tabaquismo. En 2006, mediante la Ley 1109, el CMCT fue aprobado en Colombia y se realizaron actividades para implementar las medidas que estipula el Convenio. Posteriormente, en 2009 se promulgó la Ley 1335, una legislación integral en la que: se promueven los ambientes 100% libres de humo; se prohíbe totalmente la publicidad, la promoción y el patrocinio de los productos del tabaco; se advierte sobre los riesgos para la salud de los fumadores a través de las advertencias sanitarias que abarcan el 30% de cada una de las caras de las cajetillas de los productos de tabaco; se prohíbe la venta al menudeo de los productos de tabaco; se prohíbe la comercialización de cajetillas de cigarrillos de menos de 10 unidades, y se propone el desarrollo de políticas de tabaquismo que incluyen a poblaciones vulnerables y del suministro de información por parte de la industria tabacalera acerca de los contenidos de los productos de tabaco.

Por otra parte, la reforma tributaria de 2016 (Ley 1819 de 2016) incorporó un impuesto específico fijo a los productos de tabaco, así: \$1.400 pesos en 2017 (50 centavos de dólar aproximadamente) y \$2.100 en 2018 (70 centavos de dólar) por cajetilla de 20 unidades (Artículo 347). De acuerdo con la misma Ley: “los ingresos adicionales recaudados por efecto del aumento de la tarifa del impuesto al consumo de cigarrillos serán destinados a financiar el aseguramiento en salud”. Este tipo de medidas han demostrado ser una estrategia costo-efectiva para controlar su consumo (3, 7), dado que, un precio más alto alienta a las personas a intentar dejar de fumar aumentando el número y el éxito de los intentos (8), desalienta a los exfumadores a reincidir, disminuye el consumo entre los que continúan fumando y previene el inicio, sobre todo en los más jóvenes (9-11).

La puesta en marcha de una medida como el aumento de los impuestos al tabaco suele ser controversial. El uso de modelos matemáticos que estiman el efecto de esta política sobre variables como el recaudo impositivo y la prevalencia, así como los costos de atención de las enfermedades asociadas al tabaquismo, aportan información relevante que enriquece el debate en torno a las diferentes opciones de política para reducir el consumo de tabaco.

En este contexto, el objetivo de este estudio es evaluar la carga de enfermedad asociada al consumo de tabaco en Colombia y predecir el impacto en salud y económico de la implementación de diferentes aumentos de impuestos al cigarrillo.

## Materiales y métodos

Este estudio es parte de una colaboración internacional de 40 investigadores y decisores sanitarios localizados en universidades, centros de investigación y autoridades sanitarias de Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Honduras, México, Paraguay, Perú y Uruguay. La descripción detallada del modelo desarrollado, sus fórmulas y el proceso de calibración y validación puede encontrarse en Pichón-Riviere *et al.* (12), en publicaciones que utilizaron o evaluaron el modelo (13-16) y en el sitio web del Instituto de Efectividad Clínica y Sanitaria (17).

Esta colaboración permitió desarrollar un marco metodológico común, con el fin de estimar la carga de enfermedad relacionada con el tabaquismo y la relación de costo-efectividad de las intervenciones para controlar la epidemia en América Latina. También se proyectó el impacto en la salud y en la recaudación impositiva que presentarían diferentes escenarios de aumento de precios en los cigarrillos.

### Modelo de carga de enfermedad

Se diseñó un modelo de microsimulación de Monte Carlo de primer orden (simulación probabilística de individuos) que incorpora la historia natural, los costos y la calidad de vida de todas las enfermedades relacionadas con el consumo de tabaco en adultos: enfermedad cardíaca coronaria y no coronaria, enfermedad cerebrovascular, enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), neumonía, cáncer de pulmón y otras nueve neoplasias. El modelo fue programado en el programa Excel (Microsoft® Office Excel Professional Edition 2003) con macros en Visual Basic (Microsoft Visual Basic® 6.3).

Para cada periodo de tiempo en el modelo se estima el riesgo individual de ocurrencia de cada evento y de progresión de enfermedad o de muerte, sobre la base de las condiciones demográficas de los sujetos, la condición de fumador, las condiciones clínicas y las ecuaciones de riesgo subyacentes, para obtener resultados agregados en términos de salud (muertes, eventos de salud asociados a enfermedades relacionadas al tabaquismo, años de vida, años de vida ajustados por calidad (AVAC) y años perdidos por muerte prematura y por discapacidad) y los costos médicos derivados de la atención de estas condiciones.

El modelo no evalúa en forma directa las consecuencias del tabaquismo pasivo, por lo cual se incorporó la estimación de muertes, los años de vida y los costos asociados a esta condición con base en aproximaciones realizadas en otros estudios, considerando una carga adicional del 13,6% en hombres y del 12% en mujeres (18) por encima de la carga de enfermedad estimada.

### Calibración y validación del modelo

Se realizó mediante tres mecanismos:

- Consistencia interna para identificar errores relacionados con la incorporación de datos y sintaxis de modelado.
- Calibración para asegurar la reproducibilidad de los resultados del modelo relacionados con determinados indicadores de incidencia y mortalidad.
- Validación externa, donde los resultados obtenidos se contrastan con estudios epidemiológicos y clínicos no utilizados para la estimación de las ecuaciones.

### Fuentes de información

Los datos para desarrollar el modelo (tabla 1) se obtuvieron a través de una revisión de la literatura que consideró múltiples bases de datos electrónicas, incluyendo Medline, Embase, Central, SocIndex EconLit, Lilacs, NBER, CRD y el grupo de revisión de tabaco de la colaboración Cochrane. Se realizó una estrategia de búsqueda de literatura gris para recuperar información de fuentes relevantes del Ministerio de Salud de Colombia (19), la OMS y las bases de datos de memorias de congresos. Los detalles de la búsqueda para los diferentes parámetros del modelo se encuentran en el reporte técnico completo (17).

### Costos de atención médica en Colombia

Para estimar los costos de los distintos eventos incluidos en el modelo (tabla 1), se llevó a cabo una estrategia mixta de recolección y estimación de costos, tal como se describe a continuación.

Para el evento infarto agudo de miocardio y el seguimiento de accidente cerebro vascular, se consideró la definición de un caso tipo a partir de la *Guía de Síndrome Coronario Agudo*, publicada por el Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia (20). Los costos de los eventos seguimiento anual coronario, accidente cerebrovascular, neumonía, EPOC leve, moderado y grave, se estimaron utilizando una proporción aplicada sobre el producto interno bruto (PIB) per cápita en moneda local. Esta proporción representa el peso de los costos de dichos eventos verificados en Argentina, Chile y México sobre el PIB per cápita en moneda local de cada país (según datos del Banco Mundial). Por otra parte, el costo del evento coronario (no infarto) se estimó como una proporción del costo del evento infarto agudo de miocardio y esta proporción se fijó en un 40% de acuerdo a una comunicación con expertos locales. Los costos de atención del evento cáncer

Tabla 1. Parámetros del modelo

				Fuente			
Tasa general de mortalidad, específica por edad y sexo				Estadísticas vitales del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (2015)			
Probabilidad anual de muerte por patología, sexo y grupo de edad							
Tasas de mortalidad y letalidad	<b>IAM</b>	<b>Hombres</b>	<b>Mujeres</b>				
	35-49	3%	3%				
	50-64	4%	6%				
	≥65	13%	12%				
	<b>ACV</b>	<b>Hombres</b>	<b>Mujeres</b>				
	35-49	11%	9%				
	50-64	9%	9%				
	≥65	13%	13%				
	<b>No IAM (Ang Inest)</b>	<b>Hombres</b>	<b>Mujeres</b>				
	35-49	1%	1%				
	50-64	2%	1%				
	≥65	6%	4%				
	<b>Neumonía</b>	<b>Hombres</b>	<b>Mujeres</b>				
	35-49	4%	2%				
	50-64	5%	3%				
	≥65	27%	51%				
	Prevalencia de tabaquismo	<b>Grupo de edad</b>	<b>Hombres</b>		<b>Mujeres</b>	Fuente	
			<b>Fumador</b>	<b>Exfumador</b>	<b>Fumador</b>		<b>Exfumador</b>
		35-49	18%	25%	7%		10%
50-64		21%	40%	12%	18%		
≥65		20%	50%	10%	21%		
Costos de los eventos (Pesos colombianos de 2015)	<b>Evento</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2 y siguientes</b>		Fuente		
	Evento IAM	\$12.441.645	\$1.128.827				
	Evento coronario isquémico (excepto IAM)	\$4.976.658					
	Evento ACV	\$7.052.711	\$2.070.208				
	Evento neumonía/influenza	\$1.055.865					
	EPOC leve	\$356.020					
	EPOC moderado	\$928.990					
	EPOC grave	\$11.233.347					
	Cáncer de pulmón	\$34.062.319	\$30.545.700				
	Cáncer de boca	\$24.524.870	\$11.607.366				
	Cáncer de esófago	\$28.612.348	\$13.440.108				
	Cáncer de estómago	\$27.931.102	\$14.661.936				
	Cáncer de páncreas	\$23.162.377	\$10.996.452				
	Cáncer de riñón	\$24.524.870	\$11.912.823				
	Cáncer de laringe	\$27.931.102	\$14.051.022				
	Leucemia	\$36.787.305	\$29.323.872				
Cáncer de vejiga	\$23.162.377	\$14.661.936					
Cáncer de cuello uterino	\$21.118.638	\$13.440.108					

Ministerio de la Protección Social, República de Colombia SISPRO. Cubo Dinámico de la base RIPS (21)

Encuesta Nacional de Salud Colombia 2007 (6)

Ver sección de metodología

de pulmón durante el primero y el segundo año se extrajeron del estudio de Pérez *et al.* (21) considerando un ajuste por índice de precios al consumidor (IPC) a julio 2015. El resto de los eventos de cáncer fueron estimados utilizando los resultados de un consenso de expertos (panel Delphi) realizado en Argentina, en el cual se aproximó el costo de estos eventos como una proporción del cáncer de pulmón. Los detalles del proceso de costeo, fuentes y limitaciones de las fuentes se describen en el documento técnico (17). Todos los costos se expresaron en pesos colombianos (COP) de 2015.

### Estimación del impacto sanitario por el aumento de impuestos a los cigarrillos

El impacto que podría esperarse de los diferentes escenarios de aumento de precio de los cigarrillos a través de impuestos se calculó como:

#### Ecuación 1

$$Prevalencia_{post} = Prevalencia_{pre} + (E_d * \Delta\%P * I_p * Prevalencia_{pre})$$

Donde:  $Prevalencia_{pre}$  es la prevalencia basal de fumadores antes del aumento de precio;  $E_d$  es la elasticidad del precio de la demanda;  $\Delta\%P$  es la variación porcentual del precio, e  $I_p$  es la proporción de la variación en el consumo que impacta en la prevalencia de fumadores (12). A raíz de la heterogeneidad hallada en la literatura, se analizaron los siguientes escenarios:

1. Resultados de corto plazo: un 50% de la reducción del consumo impactaría en la prevalencia ( $I_p=0,5$ ) y toda la reducción en prevalencia se transforma en un aumento en el número de exfumadores.
2. Resultados de mediano plazo: igual al anterior pero además incorpora los potenciales efectos asociados con la reducción en el número de cigarrillos fumados. Se asume que una reducción en el consumo implica una reducción en el exceso de riesgo del fumador de como máximo 75% ya que el 25% adicional de riesgo se asume que solo se eliminaría cuando el sujeto se transforma en exfumador. Este valor se basa en la máxima diferencia de riesgo existente entre fumadores de alta y baja intensidad respecto a un exfumador para cáncer de pulmón (82%), enfermedad cardíaca isquémica (57%) y EPOC (80%) (22,23).
3. Resultados de largo plazo: de máximo efecto y que podría esperarse en el largo plazo (por ejemplo 10 años). Es similar al escenario anterior pero ahora un 75% de la reducción del consumo impacta en la prevalencia ( $I_p=0,75$ ) y la población de exfumadores se mantiene constante respecto al escenario basal ya que toda la reducción en la prevalencia aumenta la población de no fumadores.
4. Caso base acumulado: se construye unificando los tres escenarios descritos anteriormente acumu-

lando los resultados a 10 años y asumiendo una evolución lineal.

Con base en las estimaciones de cambio en la prevalencia y la redistribución que afecta la proporción de fumadores, exfumadores y no fumadores en la población, se estima nuevamente la carga de enfermedad atribuible al tabaquismo que sería esperable en el país bajo estas nuevas condiciones, siguiendo la misma metodología explicada para la estimación basal de carga de enfermedad.

La estimación basal tuvo como fracciones atribuibles el 16% de las muertes cardiovasculares y el 13% de las producidas por accidentes cerebrovasculares (ACV). Estas fracciones son más elevadas en patologías respiratorias como EPOC, donde el tabaquismo es responsable del 77% de las muertes, y en cáncer de pulmón donde su asociación fue del 81%. Para las neumonías fue de 18% y el 27% de las muertes por otros cánceres (16).

El impacto sanitario es calculado entonces como la diferencia observada entre ambas estimaciones, en términos de muertes, eventos, años de vida, discapacidad y costos sanitarios.

### Impacto en la recaudación impositiva e impacto económico total

El impacto en la recaudación impositiva fue estimado de la siguiente manera:

#### Ecuación 2

$$\Delta R = \Delta\%Consumo * \left( \frac{\Delta\%Precio}{\%impuesto} \right)$$

Donde:  $\Delta R$  es la variación en la recaudación impositiva;  $\Delta\%Consumo$  es la variación porcentual en el consumo esperable por el aumento de precio de venta;  $\Delta\%Precio$  representa el cambio porcentual en el precio de venta al público; y  $\%impuesto$  es la proporción del precio inicial de venta al público que corresponde a impuesto.

Finalmente, el impacto económico total se estima combinando la variación en el gasto sanitario directo atribuible al tabaquismo y la variación en la recaudación impositiva.

## Resultados

### Calibración y validación del modelo

La tasa media de eventos se encontró dentro del 10% de las tasas reportadas en las estadísticas nacionales, mostrando una excelente validez interna. La correlación entre los resultados observados y los esperados de acuerdo con las estadísticas nacionales fue mayor en aquellos eventos con mayor tasa de incidencia (como infarto agudo de miocardio, ACV o cáncer de pulmón) y más débil en patologías menos frecuentes (como leucemia o cáncer oral). Cuando los valores observados fueron graficados contra los esperados para evaluar la bondad del ajuste, la mayor parte de los valores se encontraron cerca o sobre la línea de  $y=x$ , mostrando un ajuste casi perfecto. La evaluación de la

correlación entre los resultados observados y los esperados produjo valores de R<sup>2</sup> que se encontraron entre 0,700 y 0,999 (ajuste perfecto = 1) indicando otra vez un alto grado de correlación. Las líneas de regresión obtenidas para los 16 parámetros analizados mostraron gradientes entre 0,800 y 1,350. La validación externa se realizó comparando los resultados del modelo con estudios epidemiológicos publicados que no se habían utilizado como fuentes de datos. En todos los casos se observó una buena correlación entre los resultados predichos y los observados en los estudios.

El modelo estimó que 32.088 personas mueren cada año a consecuencia del tabaquismo en Colombia. El 16% de las muertes cardiovasculares y el 13% de las producidas por accidentes cerebrovasculares pueden atribuirse al tabaquismo. Estos porcentajes naturalmente son mucho más elevados en patología respiratoria como EPOC (77%) y cáncer de pulmón (80%), debido a la asociación causal con

el humo del tabaco. Cada año el tabaquismo es responsable de 221.811 eventos, equivalentes al 29% del total de eventos anuales. En la tabla 2 se presentan los resultados detallados por enfermedad.

#### Años de vida potencial perdida y calidad de vida asociados al tabaquismo

De acuerdo con el modelo, se estima que los hombres fumadores tienen una expectativa de vida de 5,1 años menos que la de los no fumadores, mientras que en los exfumadores la reducción es de 2,2 años. En el caso de las mujeres, la expectativa de vida es 5,2 años menor en las fumadoras y de 1,9 años en las exfumadoras con respecto a las no fumadoras. Esta disminución en esperanza de vida es aún más evidente al expresarla en años de vida ajustados por calidad (AVAC), con una diferencia de 6,49 AVAC entre fumadores y no fumadores en los hombres y de

**Tabla 2.** Frecuencia de eventos y mortalidad anual atribuida al consumo de cigarrillo según las estimaciones del modelo

	Total de muertes		Atribuibles al consumo de cigarrillo		Total de eventos		Atribuibles al consumo de cigarrillo	
	n		n	%	n		n	%
Infarto agudo de miocardio	30.816		5435	18%	177.401		41.271	23%
Síndrome coronario agudo (no infarto agudo de miocardio)	3.890		665	17%	212.271		50.234	24%
Muerte cardiovascular de causa no isquémica	15.823		2.060	13%				
Accidente cerebrovascular	17.007		2.195	13%	160.477		23.233	14%
Cáncer de pulmón	5.483		4.401	80%	5.869		4.723	80%
Neumonía	6.231		1.102	18%	52.954		9.440	18%
Enfermedad pulmonar obstructiva crónica	10.425		8.028	77%	124.833		85.120	68%
Cáncer de boca y faringe	1.513		772	51%	3.805		1.978	52%
Cáncer de esófago	940		626	67%	1.010		670	66%
Cáncer de estómago	5.867		1.270	22%	7.934		1.740	22%
Cáncer de páncreas	2.025		448	22%	2.096		465	22%
Cáncer de riñón	493		129	26%	1.219		323	26%
Cáncer de laringe	538		438	81%	1.005		818	81%
Leucemia	2.834		446	16%	4.403		699	16%
Cáncer de vejiga	522		220	42%	1.739		742	43%
Cáncer de cuello de útero	2.037		168	8%	4.512		355	8%
Tabaquismo pasivo y otras causas	3.692		3.692	100%				
Total	110.136		32.088	29%	761.529		221.811	29%

**Tabla 3.** Costo directo anual ocasionado por las enfermedades relacionadas y atribuibles al consumo de cigarrillo. Año 2015

Enfermedad	Costo total (COP)	Costo atribuible al tabaquismo (COP)	%
Enfermedades cardíacas	\$ 6.768.670.255.381	\$ 1.499.594.608.436	22%
Accidente cerebrovascular	\$ 3.370.678.151.654	\$ 544.401.824.085	16%
EPOC	\$ 1.457.617.780.483	\$ 1.111.094.126.255	76%
Cáncer de pulmón	\$ 494.851.693.220	\$ 400.986.046.889	81%
Otros cánceres	\$ 2.148.955.797.270	\$ 580.531.624.660	26%
Neumonía	\$ 55.912.333.719	\$ 9.967.810.506	18%
Tabaquismo pasivo		\$ 539.054.885.308	100%
Total	\$14.296.686.011.728	\$ 4.685.630.926.140	33%

7,13 AVAC en las mujeres. En total, cada año se pierden en Colombia 789.587 años de vida por muerte prematura y discapacidad.

#### Costos asociados al consumo de cigarrillo

Las enfermedades relacionadas con el consumo de cigarrillo en Colombia representan un costo directo anual de más de 4,5 billones de pesos (tabla 3). Los principales determinantes de este alto costo fueron las enfermedades cardiovasculares, por su alta prevalencia, y los cánceres (principalmente el de pulmón) y EPOC, por su alta fracción atribuible y su costo elevado de tratamiento.

#### Efecto esperado del aumento de precio a través de impuestos

En la tabla 4 se presenta el impacto en salud y el impacto financiero que se podrían esperar por un incremento en los precios del cigarrillo de 25%, 50% y 100%. Se observa que un incremento equivalente al 100% sobre el precio actual generaría un beneficio económico de más 12 billones de

pesos en un horizonte de 10 años; si bien la recaudación impositiva cae, los beneficios económicos son positivos por la importante reducción en las enfermedades atribuibles. Con un aumento del 50% se dan aumentos tanto en reducción de enfermedades como en aumento de recaudación impositiva con un beneficio económico de 8 billones en 10 años.

#### Discusión

La carga de enfermedad y el costo para el sistema de salud asociados al tabaquismo son muy elevados en Colombia. Un aumento de los impuestos al cigarrillo, actualmente muy bajos en comparación con otros países de la región y del mundo, podría producir importantes beneficios económicos y en salud. De acuerdo con los hallazgos presentados, en el país el tabaquismo es responsable de más de 32.000 muertes prematuras, una alta carga de enfermedad y cerca de 4,5 billones de pesos anuales en costos sanitarios, lo que representa aproximadamente el 0,59% de todo el producto bruto interno (PIB) y el 8,14% de todo lo que Colombia gasta en salud anualmente (24).

**Tabla 4.** Impacto en la salud e impositivo acumulado a 10 años de tres escenarios de aumento de precio de cigarrillos a través de impuestos

Aumento de precio	25%	50%	100%
Muertes evitadas	22.525	45.049	90.099
Enfermedades cardíacas evitadas	71.081	142.162	284.325
Accidentes cerebrovasculares evitados	31.484	62.967	125.934
Nuevos casos de cáncer evitados	8.701	17.401	34.803
Años de vida debidos a muerte prematura y discapacidad evitados	586.851	1.173.703	2.347.406
Costos sanitarios evitados (millones)	\$3.501.844	\$7.003.687	\$14.007.375
Aumento en la recaudación impositiva (millones)	\$1.008.802	\$1.078.399	(\$1.600.019)
Beneficio económico total (millones)	\$4.510.646	\$8.082.087	\$12.407.356

El mayor peso está dado por las enfermedades cardiovasculares, la EPOC y el cáncer de pulmón.

Las estimaciones aquí presentadas solamente consideraron gastos directos sobre el sistema de salud y no incluyeron otros costos atribuibles al tabaquismo, como, por ejemplo, los costos por ausentismo laboral y productividad perdida, los gastos indirectos de bolsillo de pacientes y familiares u otras consecuencias de la enfermedad sobre la economía del hogar, las cuales pueden ser muy significativas. Se trata, por lo tanto, de una estimación conservadora, lo que implica que el verdadero impacto del tabaquismo en términos económicos, si se tuvieran en cuenta todos los factores podría ser todavía mucho mayor a lo aquí reportado.

Como fortalezas de este análisis, cabe destacar el uso de un modelo de microsimulación empleado para un análisis similar en varios países de la región, validado con 68 expertos y que incorpora las enfermedades asociadas al tabaquismo para las que se dispone de mayor evidencia (13).

Se realizaron comparaciones de los resultados del modelo con estudios epidemiológicos publicados que no se habían utilizado como fuentes de datos. En todos los casos se observó una buena correlación entre los resultados predichos y los observados en los estudios (12). De igual manera, los resultados son consistentes en términos de recomendaciones de política como el aumento del precio del cigarrillo y sus efectos en el recaudo tributario y en la salud de la población.

La gran cantidad de condiciones de salud consideradas por el modelo, el esfuerzo por obtener los mejores datos disponibles y la exhaustiva calibración y validación del modelo hacen que los resultados obtenidos resulten robustos y relevantes para Colombia (13, 25), respecto a la metodología utilizada y evidenciar el beneficio de aumentar el precio de los cigarrillos a través de impuestos como una medida efectiva para desestimular el consumo y evitar muertes atribuibles a su consumo (25).

Una de las principales limitaciones fue la utilización de un panel de consenso de expertos para estimar el costo relativo de varios eventos, sin la consideración de valores monetarios específicos, con el fin de facilitar la transferibilidad de los resultados del panel a la realidad de Colombia. El uso de estos resultados asume que los precios relativos entre los distintos eventos de cáncer son iguales entre Argentina y Colombia. Se considera que este supuesto no representa una limitación importante para arribar a valores representativos de Colombia debido a que la atención de estos eventos es medianamente similar en uso de recursos y costos relativos entre los países.

A pesar de estas limitaciones, los costos directos generados por el tabaquismo estimados en este estudio son enormes e implican para el país y la sociedad una pesada carga. De acuerdo con Maldonado *et al.* (25), la recaudación impositiva en 2014, previa a la reforma tributaria, sobre los productos derivados del tabaco alcanza aproximadamente 309.000 millones de pesos, un valor que cubre apenas el 10% de los gastos directos provocados por el cigarrillo en el sistema de salud. Ahora bien, en la reforma tributaria de 2016 se incorporó un impuesto de \$1.400 pesos en 2017 y \$2.100 en 2018 por cajetilla de 20 unidades, o proporcionalmente a su contenido, que sería

similar al escenario de incremento del 50% desarrollado en este artículo. De acuerdo con la reforma, a partir del 2019 estas tarifas se actualizarán anualmente considerando el índice de precios al consumidor (IPC) certificado por el DANE más cuatro puntos y los ingresos adicionales generados se destinarán a financiar el aseguramiento en salud.

Los resultados de este estudio respaldan el aumento del precio en los cigarrillos, incluido en la reforma tributaria de 2016 y muestran que existe un margen para un mayor incremento del precio.

Para futuras investigaciones y con el fin de mejorar las estimaciones, es necesario contar con mediciones más precisas de la prevalencia de tabaquismo por: edad, sexo, ubicación geográfica, costos de los eventos locales con base en microcosteo y elasticidad precio de la demanda por grupos, de edad y sexo para Colombia. De forma adicional, la construcción de un modelo de equilibrio general que permita conocer la reacción de la industria ante un aumento de los impuestos, el impacto sobre la ocupación en zonas dedicadas al cultivo de tabaco y el efecto de dicho aumento sobre la demanda de otros bienes sustitutos, como, por ejemplo, los sistemas electrónicos de administración de nicotina y similares.

En conclusión, la carga de enfermedad y el costo para el sistema de salud asociados al consumo de tabaco son muy elevados en Colombia. El aumento del precio de los cigarrillos a través de los impuestos, como el propuesto en la reciente reforma tributaria, se espera redunde en importantes beneficios sanitarios y económicos para Colombia.

## Financiamiento

Este trabajo se realizó con la ayuda de una subvención del Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo, Ottawa, Canadá - IDRC. Título del proyecto: *Empowering healthcare decision makers to achieve regional needs for tobacco in Latin America: Moving forward interventions through evidence packages and cost-effectiveness evaluations* (Proyecto IDRC-Componente Número Número-Actividad: 107978-000000000-001). Las opiniones expresadas en este documento no representan necesariamente las de IDRC o las de su Junta de Gobernadores.

## Conflictos de interés

Los autores declaran no tener conflictos de interés.

## Bibliografía

1. Mackey TK, Liang BA, Pierce JP, Huber L, Bostic C. Call to action: Promoting domestic and global tobacco control by ratifying the framework convention on tobacco control in the United States. *PLoS Med.* 2014;11(5):e1001639. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1001639>
2. Casetta B, Videla AJ, Bardach A, Morello P, Soto N, Lee K, et al. Association between cigarette smoking prevalence and income level: A systematic review and meta-analysis. *Nicotine Tob Res.* 2016;19(12):1401-7. <https://doi.org/10.1093/ntr/ntw266>



3. Lightwood J, Collins D, Lapsley H, Novotny TE. 4 Estimating the costs of tobacco use. 2000.
4. Goodchild M, Perucic AM, Nargis N. Modelling the impact of raising tobacco taxes on public health and finance. *Bull World Health Organ.* 2016;94(4):250-7. <https://doi.org/10.2471/BLT.15.164707>
5. Salud OMDl. Los gobiernos tienen que reforzar sus medidas fiscales para revertir la epidemia del tabaquismo [internet]. 2015. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2015/taxing-tobacco-products/es/>
6. Rodríguez J, Ruiz F, Peñaloza E, Eslava J, Gómez L, Sánchez H, et al. Encuesta nacional de salud 2007. Bogotá: Javegraf. 2009.
7. Hoffman SJ, Tan C. Overview of systematic reviews on the health-related effects of government tobacco control policies. *BMC Public Health.* 2015;15(1):1. <https://doi.org/10.1186/s12889-015-2041-6>
8. Tauras JA, Chaloupka FJ. The demand for nicotine replacement therapies. *Nicotine Tob Res.* 2003;5(2):237-43. <https://doi.org/10.1080/1462220031000073306>
9. Chaloupka FJ, Hu TW, Warner KE, Jacobs R, Yurekli A, editors. The taxation of tobacco products. In: Jha, P; Chaloupka, F(Eds). *Tobacco Control in Developing Countries*; 2000: Citeseer.
10. Guindon GE, Tobin S, Yach D. Trends and affordability of cigarette prices: Ample room for tax increases and related health gains. *Tob Control.* 2002;11(1):35-43. <https://doi.org/10.1136/tc.11.1.35>
11. Ross H, Chaloupka FJ, Wakefield M. Youth smoking uptake progress: Price and public policy effects. *Eastern Economic Journal.* 2006;32(2):355-67.
12. Pichon-Riviere A, Augustovski F, Bardach A, Colantonio L, Group LTR. Development and validation of a microsimulation economic model to evaluate the disease burden associated with smoking and the cost-effectiveness of tobacco control interventions in Latin America. *Value Health.* 2011;14(5 Suppl 1):S51-9. <https://doi.org/10.1016/j.jval.2011.05.010>
13. Pichon-Riviere A, Bardach A, Augustovski F, Alcaraz A, Reynales-Shigematsu LM, Pinto MT, et al. [Financial impact of smoking on health systems in Latin America: A study of seven countries and extrapolation to the regional level]. *Rev Panam Salud Publica.* 2016;40(4):213-21.
14. Bardach AE, Caporale JE, Alcaraz A, Augustovski F, Huayanay-Falconí L, Loza-Munarriz C, et al. Carga de enfermedad por tabaquismo e impacto potencial del incremento de precios de cigarrillos en el Perú. *Rev Peru Med Exp Salud Pública.* 2016;33(4):651-61. <https://doi.org/10.17843/rpme-sp.2016.334.2548>
15. Alcaraz A, Caporale J, Bardach A, Augustovski F, Pichon-Riviere A. [Burden of disease attributable to tobacco use in Argentina and potential impact of price increases through taxes]. *Rev Panam Salud Publica.* 2016;40(4):204-12.
16. Pinto MT, Pichon-Riviere A, Bardach A. The burden of smoking-related diseases in Brazil: Mortality, morbidity and costs. *Cad Saude Publica.* 2015;31(6):1283-97. <https://doi.org/10.1590/0102-311X00192013>
17. Pichon-Riviere A, Bardach A, Alcaraz A, Caporale J, Peña-Torres E, Osorio D, et al. Carga de enfermedad atribuible al tabaquismo en Colombia. Buenos Aires (Argentina): Instituto de Efectividad Clínica y Sanitaria- IECS; 2013.
18. (CDC) CfDCaP. Smoking-attributable mortality, years of potential life lost, and productivity losses--United States, 2000-2004. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* 2008;57(45):1226-8.
19. Ministerio de Salud y Protección Social RdC. SISPRO, Cubo Dinámico de la Base RIPS. .
20. Senior J, Gómez C, Pardo R, Lugo L. Guía de práctica clínica para el síndrome coronario agudo. Bogotá: Ministerio de salud y protección social; 2012.
21. Pérez N, Murillo R, Pinzón C, Hernández G. Costos de la atención médica del cáncer de pulmón, la EPOC y el IAM atribuibles al consumo de tabaco en Colombia (proyecto multicéntrico de la OPS). *Rev Colomb Cancerol.* 2007;11(4):241-9.
22. Alavanja M, Buffler PA. IARC Working Group on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans: Tobacco Smoke and Involuntary Smoking. *publicationsiarcfr*; Lyon; 2002. <https://doi.org/10.1136/bmj.38142.554479.AE>
23. Doll R, Peto R, Boreham J, Sutherland I. Mortality in relation to smoking: 50 years' observations on male British doctors. *BMJ.* 2004;328(7455):1519. <https://doi.org/10.1136/bmj.38142.554479.AE>
24. Mundial B. World development indicators 2014. Relaciones Internacionales. 2014.
25. Maldonado N, Llorente B, Deaza J. Cigarette taxes and demand in Colombia/Impuestos y demanda de cigarrillos en Colombia. *Rev Panam Salud Publica.* 2016;40(4):229-36.