



## Revisión

# El impacto de los precios e impuestos sobre el consumo de productos de tabaco en América Latina y el Caribe\*

G. Emmanuel Guindon,<sup>1</sup> Guillermo R. Paraje<sup>2</sup> y Frank J. Chaloupka<sup>3</sup>

**Como citar (artículo original)**

Guindon GE., Paraje GR., Chaloupka FJ. The Impact of Prices and Taxes on the Use of Tobacco Products in Latin America and the Caribbean. Am J Public Health. 2015; 105:e9–e19. doi:10.2105/AJPH.2014.302396

**RESUMEN**

*Examinamos la repercusión de los precios del tabaco o los impuestos sobre el consumo de tabaco en países de América Latina y el Caribe. Efectuamos búsquedas en MEDLINE, EconLit, LILACS, bibliografía inédita, seis revistas especializadas y referencias de revisiones. Calculamos las elasticidades combinadas de los precios usando modelos de efectos aleatorios.*

*En los 32 estudios que examinamos se observó que los precios de los cigarrillos tienen un efecto negativo y estadísticamente significativo sobre el consumo. Un cambio en el precio está asociado con un cambio menos que proporcional en la magnitud de la cantidad demandada de cigarrillos. En la mayoría de los países latinoamericanos, la elasticidad-precio para los cigarrillos probablemente sea inferior a  $-0,5$  (elasticidades combinadas, a corto plazo:  $-0,31$ ; intervalo de confianza de 95% =  $-0,39$  a  $-0,24$ ; a largo plazo:  $-0,43$ ; IC de 95% =  $-0,51$  a  $-0,35$ ).*

*Los aumentos de impuestos reducen eficazmente el consumo de cigarrillos. La falta de estudios que usen datos de hogares o de individuos limita la pertinencia de las políticas de investigación.*

Entre los muchos retos con que se enfrentan los sistemas de salud en los países de ingresos bajos y los de ingresos medianos (PIBIM) es la creciente carga de las enfermedades no transmisibles. En el 2010, más de un tercio de los 34,5 millones de defunciones atribuidas a las enfermedades no transmisibles ocurrió en los PIBIM (1). El consumo de tabaco —un factor de riesgo principal de enfermedades no transmisibles— es excesivamente alto en muchos

países latinoamericanos. Chile, por ejemplo, tiene una de las prevalencias más altas de tabaquismo del mundo (en el 2010, 44% de los hombres y 38% de las mujeres eran fumadores actuales) (2). El costo del tabaco sobre la salud es evidente: en Chile, las defunciones atribuibles al consumo de tabaco representaron más de 15% de todas de defunciones en el 2009 (3).

El aumento de los precios del tabaco ha resultado ser el método más eficaz

para reducir el tabaquismo (4-6). No obstante, se han efectuado relativamente pocas investigaciones utilizando datos de países de América Latina y el Caribe: en una evaluación exhaustiva reciente realizada por el Centro Internacional de Investigaciones sobre el Cáncer se identificaron solo seis estudios (6). Además, las revisiones (4-11) que analizan el efecto de los precios y los impuestos sobre el consumo de productos de tabaco proporcionan evaluaciones de la limitada calidad de los datos y métodos usados, y por lo común no se pueden generalizar a los PIBIM. Hay excepciones (por ejemplo, Rice et al. (8), Bader et al. (9) y Guindon (11), que intentan realizar alguna evaluación de la calidad de los estudios individuales).

\* Traducción oficial al español del artículo original en inglés efectuada por la Organización Panamericana de la Salud. En caso de discrepancia entre ambas versiones, prevalecerá la original (en inglés).

<sup>1</sup> Centro de Economía de la Salud y Análisis de Políticas y al Departamento de Epidemiología y Bioestadística Clínica, Universidad McMaster, Hamilton (Canadá).

<sup>2</sup> Escuela de Negocios, Universidad Adolfo Ibáñez, Santiago (Chile).

<sup>3</sup> Departamento de Economía y al Instituto de Investigación y Políticas de Salud, Universidad de Illinois, Chicago, y la Oficina Nacional de Investigaciones Económicas de los Estados Unidos, Cambridge, Massachusetts. La correspondencia se debe dirigir a G. Emmanuel Guindon: Correo electrónico: emmanuel.guindon@mcmaster.ca.

Buscamos sistemáticamente y examinamos críticamente estudios que analizaran la repercusión de los precios del tabaco o los impuestos sobre el consumo de tabaco en los países de América Latina y el Caribe. Prestamos especial atención a los datos y métodos estadísticos usados.

## MÉTODOS

Para organizar y llevar a cabo la revisión usamos como guía metodológica la Evaluación de Revisiones Sistemáticas Múltiples (AMSTAR), instrumento de medición de las evaluaciones creado por Shea et al. (12, 13). Aunque AMSTAR no está diseñada para evaluar la calidad de estudios individuales, nos pareció que ofrecía una orientación para reconocer los atributos clave que requieren una notificación o evaluación clara. Los estudios que examinaron los efectos de los precios o los impuestos en las conductas con respecto a la salud, como el consumo de tabaco, en su mayor parte usaron enfoques metodológicos que se pasan por alto en los instrumentos de evaluación de la calidad o de notificación, como la Herramienta de Evaluación de la Calidad de Estudios Cuantitativos (14) y el instrumento Fortalecimiento de la Notificación de Estudios de Observación en Epidemiología (15, 16), o las herramientas diseñadas en función del análisis económico, como la lista de verificación de Drummond et al. para evaluar los análisis económicos (17), la declaración de Normas Unificadas para la Notificación de Análisis Económicos de Salud (18) y la lista de verificación de Philips et al. para evaluar la modelización analítica de decisiones en la evaluación de tecnologías de salud (19).

Aunque no usamos métodos de evaluación *a priori*, extrajimos de cada estudio datos detallados e información metodológica, y en general evaluamos la calidad de los datos y los métodos usados en cada estudio. No usamos escalas de calidad para evaluar la calidad ni el riesgo de sesgo, pues los datos empíricos no permiten su uso (escalas diferentes a menudo dan lugar a conclusiones distintas; las escalas pueden incluir criterios que no se relacionan con el riesgo de sesgo; la ponderación quizá esté mal justificada; y la interpretación de puntuaciones numéricas puede ser difícil); la Colaboración Cochrane desalienta explícitamente el uso de escalas de calidad (20).

## Criterios para considerar los estudios

Consideramos todos los estudios que examinaron cuantitativamente la relación entre los precios de los productos de tabaco o los impuestos de estos y el consumo de tabaco. Incluimos todos los estudios, independientemente del tipo de publicación (por ejemplo, revistas científicas arbitradas, capítulos de libro, informes de dependencias gubernamentales u organizaciones no gubernamentales, artículos de investigación).

Incluimos todos los estudios independientemente de la fecha de la publicación o de la recopilación de datos.

Incluimos todos los estudios de América Latina y el Caribe independientemente de la cobertura geográfica (por ejemplo, estado, provincia, municipio). Excluimos los estudios realizados fuera de América Latina y el Caribe. Incluimos estudios comparativos internacionales que incluían países de América Latina y el Caribe.

Incluimos todos los estudios independientemente del idioma de la publicación.

Incluimos todas las medidas del consumo de tabaco: iniciación o comienzo, participación, consumo, abandono del consumo, sustitución, aumento intenso o persistencia. También incluimos estudios que examinaron medidas de resultado agregadas, como el consumo o las ventas nacionales de cigarrillos.

Excluimos los estudios que no informaban claramente los errores estándares, las pruebas *t* o la significación estadística; los que no presentaban claramente los datos, métodos o resultados; los que manipulaban arbitrariamente los datos; o los que en su enfoque estadístico daban por sentado que todo lo demás se mantenía constante, incluidos los ingresos.

## Métodos de búsqueda para la selección de los estudios

Efectuamos búsquedas en las siguientes bases de datos bibliográficas electrónicas: MEDLINE por conducto de PubMed; EconLit por conducto de ProQuest, y LILACS. En LILACS buscamos en inglés, español y portugués. Buscamos bibliografía inédita por Google y Google Scholar. Buscamos manualmente en seis revistas de especialidad (*Addiction*, *Health Economics*, *Journal of Health Economics*, *Nicotine & Tobacco Research*, *Revista Panamericana de Salud Pública* y

*Tobacco Control*), y examinamos las referencias de las revisiones (4-11, 21-24). Buscamos en dos series de programas y resúmenes de conferencia: la Conferencia Mundial sobre Tabaco o Salud y las Reuniones Anuales de la Sociedad para la Investigación sobre la Nicotina y el Tabaco.

Realizamos la última búsqueda el 12 de noviembre del 2013. Nos comunicamos con 20 informantes clave en marzo del 2013 y buscamos la ayuda de los participantes en un taller sobre investigaciones económicas acerca del control del tabaco en América Latina celebrado en diciembre del 2013. (La estrategia de búsqueda que empleamos para las bases de datos bibliográficas se publica como un suplemento a la versión original en inglés en línea de este artículo en: <http://www.ajph.org>.)

## Métodos de revisión

El proceso de revisión tuvo cuatro etapas, y en cada una de ellas participaron al menos dos investigadores independientes:

1. Sometimos a tamizaje la pertinencia de los estudios seleccionados en las bases de datos electrónicas y los encontrados por búsqueda manual.
2. Evaluamos los estudios pertinentes para la inclusión.
3. Extrajimos los datos usando un formulario estandarizado.
4. Analizamos los datos extraídos y los resumimos en cuadros sencillos.

Extrajimos las siguientes características de los estudios, según correspondiera: 1) autores, año de publicación, país y revista; 2) métodos (análisis estadísticos, tipo de modelo, forma funcional); 3) datos (tipo, tamaño de la muestra, población, datos faltantes o ajustes de datos, fuente); 4) descripción de la variable dependiente; 5) descripción del precio o la medida tributaria y, según correspondiera, cómo se había ajustado el precio o la medida tributaria con respecto a la inflación; 6) variables independientes; 7) pruebas para reconocer la especificación errónea; 8) análisis de la sensibilidad; 9) resultados, efectos del precio o de los ingresos y significación estadística; 10) sinopsis de las posibles limitaciones; y 11) si las fuentes de apoyo se habían reconocido claramente.

Los estudios en que se examinó el efecto de los precios o los impuestos sobre la demanda generalmente informaron

sobre las magnitudes del efecto en forma de elasticidades (por ejemplo, elasticidades precios e ingresos). Las elasticidades no se expresan en unidades y representan una medida de la sensibilidad de una variable a un cambio en el valor de otra variable; en concreto, una elasticidad es la razón del porcentaje de cambio de la primera y el porcentaje de cambio de la segunda. La elasticidad-precio de la demanda mide la capacidad de respuesta de la demanda de un bien o servicio a un cambio en su propio precio (es decir, la razón del porcentaje de cambio en la cantidad demandada y el porcentaje de cambio del precio), si todo lo demás se mantiene igual. De manera análoga, la elasticidad-precio cruzada de la demanda representa una medida de la sensibilidad de la demanda de un bien o servicio a un cambio en el precio de otro bien o servicio (25). En los modelos económicos de adición, a menudo se computan las elasticidades-precio a corto y largo plazo. La elasticidad a corto plazo mantiene constante el consumo pasado, mientras que la elasticidad a largo plazo permite que el consumo pasado varíe. Como resultado, el efecto a largo plazo de un cambio en el precio excederá el efecto a corto plazo (26).

Usamos modelos de efectos aleatorios para combinar los resultados de los estudios. Por comparación con los modelos de efectos fijos, los modelos de efectos aleatorios dan cabida a la variabilidad entre estudios y son más conservadores (es decir, los intervalos de confianza [IC] son más amplios) (27). Calculamos la  $I^2$  (la razón de la heterogeneidad verdadera y la variación total observada) como una medida de heterogeneidad (28, 29). Generamos diagramas de bosque usando instrumentos creados por Neyeloff et al. (30). Ponderamos las magnitudes del efecto dentro de cada estudio y entre los estudios sobre la base de los mismos datos o datos muy similares, de tal manera que su contribución a la magnitud del efecto general fuese equivalente a un solo estudio. Excluimos las magnitudes del efecto obtenidas usando métodos estadísticos similares, pero menos datos de los metanálisis.

## RESULTADOS

Nuestra búsqueda de las bases de datos bibliográficas arrojó 215 posibles artículos (PubMed: 54; EconLit: 15; LILACS: 146); seleccionamos 25 para

investigación adicional. Los informantes clave proporcionaron otros 28 artículos potenciales, y seleccionamos 10 para investigación adicional. Encontramos otros 16 estudios mediante la búsqueda manual y de la bibliografía gris. El examen de los artículos completos produjo un total de 32 estudios, un número considerablemente mayor que el examinado en otros estudios individuales o revisiones. De esos 32 estudios, decidimos que 10 presentaban defectos de metodología o de notificación. De los otros 22 estudios, 5 usaban datos internacionales de todo el mundo (es decir, no se limitaban a América Latina y el Caribe), 15 usaban datos propios del país del nivel agregado, y 2 usaban datos propios del país a nivel de los hogares. No encontramos ningún estudio de América Latina y el Caribe que usara datos a nivel individual. El diagrama de flujo de la selección de estudios se presenta en la figura 1.

En la figura 2 se grafican las estimaciones de la elasticidad-precio de los estudios que usaron series temporales propias del país con datos agregados y datos transversales a nivel de los hogares. Solo presentamos las estimaciones de los estudios que incluían suficiente información para calcular el intervalo de confianza de 95%. Las estimaciones de la elasticidad-precio están agrupadas por el tipo de datos (primero los transversales, luego las series temporales) y los estudios están ordenados cronológicamente en sentido vertical según el nombre del país, y dentro de cada país, por la fecha de publicación. Se presentan por separado las estimaciones a corto y a largo plazo.

En general, los estudios que examinamos indicaron que los precios de los cigarrillos tienen un efecto negativo y estadísticamente significativo sobre el consumo de cigarrillos. Las magnitudes del efecto, sin embargo, varían considerablemente entre los estudios y, a veces, dentro de estos. Los datos de los análisis de series temporales agregadas indican que hay una asociación negativa estadísticamente significativa entre los precios de los cigarrillos y el consumo de estos en América Latina. Estudios de Argentina (31-34), Chile (35) y México (36) señalaban estimaciones de la elasticidad-precio a plazo corto y largo en intervalos relativamente estrechos ( $-0,10$  a  $-0,30$  y  $-0,25$  a  $-0,45$ , respectivamente). Los estudios de Brasil (37-39) y Uruguay (40) presentaron estimaciones algo mayores de la elasticidad-precio a corto plazo:  $-0,20$  a  $-0,60$ ; sin

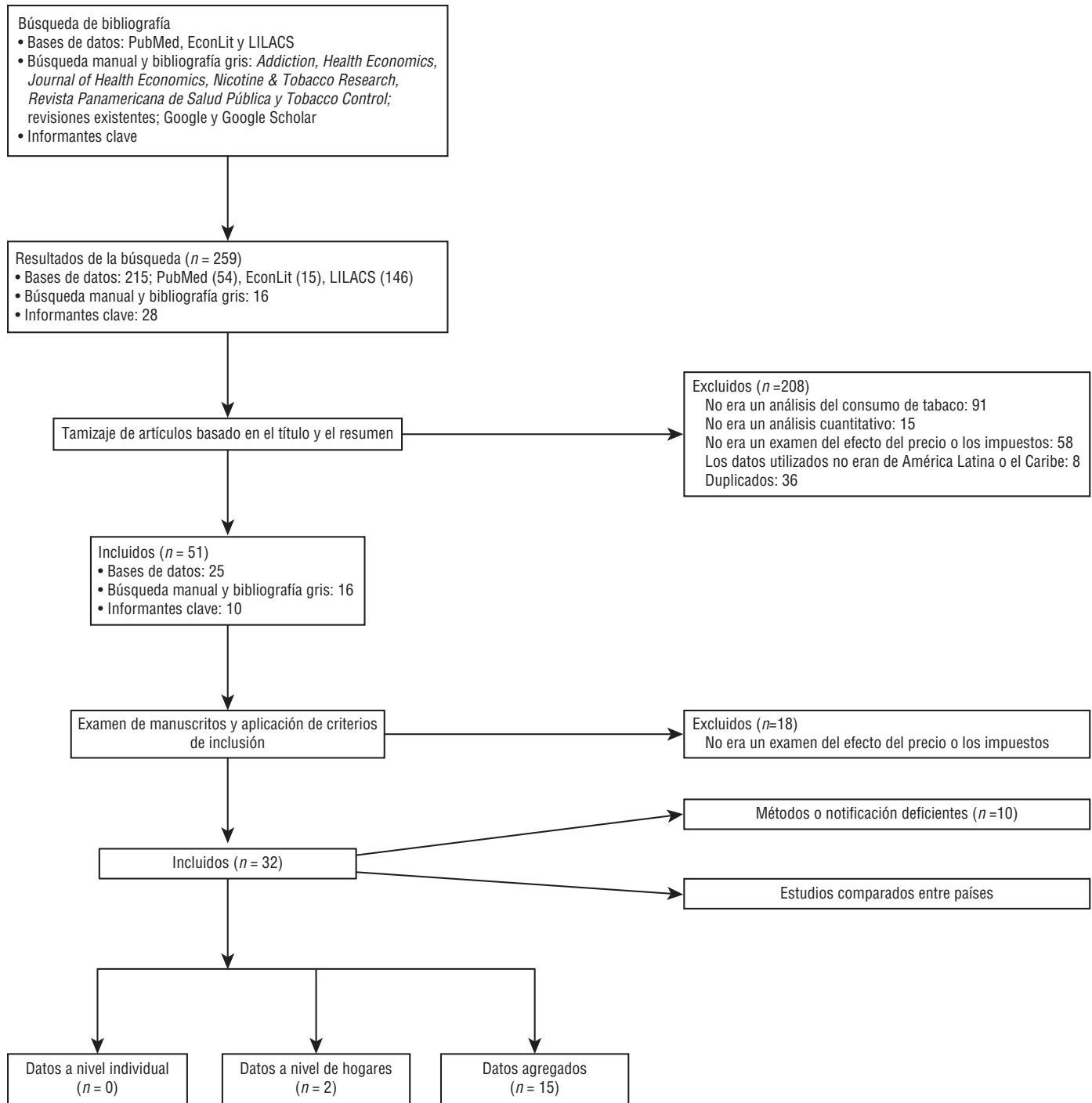
embargo, las estimaciones de la elasticidad-precio a largo plazo varían mucho entre los estudios y las especificaciones:  $-0,4$  a  $-1,4$ . Los estudios de Panamá (41), Guatemala (Gutiérrez M, Lic, datos inéditos del 2010), Colombia (Ariza M, MSc, Llorente B, Lic, Curti D, Lic, datos inéditos del 2010) y Bolivia (42) observaron elasticidades-precio relativamente altas a corto y largo plazo en intervalos relativamente amplios ( $-0,60$  a  $-0,8$  y  $-0,40$  a  $-1,0$ , respectivamente). El único estudio de un país del Caribe (Jamaica) (43) comprobó en general que los precios tienen un efecto negativo estadísticamente significativo sobre el consumo de cigarrillos, pero las magnitudes del efecto variaron mucho entre las especificaciones; sin embargo, estos resultados deben interpretarse con cuidado, pues los autores pasaron por alto la posibilidad de ausencia de estacionariedad y regresión espuria.

En términos generales, encontramos que los precios mayores redujeron el consumo total de cigarrillos. Nuestros análisis combinados dieron por resultado elasticidades-precio a corto y largo plazo para los cigarrillos que fueron negativas y estadísticamente significativas (a corto plazo:  $-0,31$ ; IC de 95% =  $-0,39$  a  $-0,24$ ; a largo plazo:  $-0,43$ ; IC de 95% =  $-0,51$  a  $-0,35$ ).

Identificamos solo dos estudios que se basaron en datos propios del país a nivel de los hogares; ambos usaron métodos y datos muy similares. Sáenz de Miera Juárez et al. (44) usaron 11 ondas de la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares de México efectuada entre 1994 y 2012 y un modelo en dos partes para estimar las elasticidades-precio tanto de la participación como del consumo. Sáenz de Miera Juárez et al. encontraron que los precios tenían un efecto relativamente pequeño pero significativo sobre la participación ( $-0,17$ ) y un efecto más grande sobre el consumo ( $-0,40$ ). Los hogares del estrato socioeconómico bajo no eran considerablemente más sensibles a los cambios en el precio. Jiménez-Ruiz et al. (45) usaron métodos similares y siete ondas de la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares de México efectuada entre 1994 y 2005. Encontraron que los precios tenían un efecto pequeño pero significativo sobre la participación ( $-0,06$ ) y un efecto más grande sobre el consumo ( $-0,45$ ).

En el cuadro 1 se describe brevemente cada estudio que incluimos; se presentan según el tipo de datos y los métodos, agrupados por países en orden

**FIGURA 1. Diagrama de flujo de la selección de estudios: América Latina y el Caribe, 2013**



alfabético; cuando identificamos varios estudios para un país dado, estos figuran en orden cronológico sobre la base del año de publicación. (Una sinopsis detallada de cada estudio incluido en la presente revisión figura como suplemento a la versión original en inglés en línea de este artículo en: <http://www.ajph.org>.) Las descripciones representan nuestra

interpretación y no son necesariamente las interpretaciones de los autores de los estudios primarios.

Seleccionamos cinco estudios que utilizaron datos entre países que no se limitaban a América Latina y el Caribe (se presentan como suplemento a la versión en línea de este artículo en: <http://www.ajph.org>). Blecher (46) usó

datos transversales de series temporales correspondientes a 51 países de ingresos bajos y de ingresos medianos, incluidos Chile, Colombia, Ecuador, Guatemala, México, Panamá, Paraguay, Perú y Uruguay, y encontró una asociación pequeña y estadísticamente significativa entre los precios y el consumo de cigarrillos por persona (-0,10). Kostova, Ross et al.

**FIGURA 2. Estimaciones de elasticidad-precio de los cigarrillos: América Latina y el Caribe, 2013**

**Datos a nivel de hogares: modelos de dos partes**

MEX-Jiménez-Ruiz et al., 2008<sup>(45)</sup>; participación  
 MEX-Jiménez-Ruiz et al., 2008<sup>(45)</sup>; consumo

MEX-Sáenz de Miera Juárez et al., 2013<sup>(44)</sup>; participación  
 MEX-Sáenz de Miera Juárez et al., 2013<sup>(44)</sup>; consumo

**Datos agregados, análisis de series temporales, a corto plazo**

ARG-González-Rozada, 2006<sup>(31)</sup>; MCO, estática  
 ARG-Martínez et al., 2008<sup>(33)</sup>; MVCE  
 ARG-González-Rozada et al., 2013<sup>(34)</sup>; MCE  
 ARG-Martínez et al., 2015<sup>(32)</sup>; MVCE

BOL-Alcaraz, 2006<sup>(42)</sup>; MCO, estática  
 BOL-Alcaraz, 2006<sup>(42)</sup>; MC2E, estática  
 BOL-Alcaraz, 2006<sup>(42)</sup>; MC2E, miópica

BRA-Carvalho y Lobão, 1998<sup>(39)</sup>; MCO, miópica  
 BRA-Iglesias, Nicolau, 2006<sup>(38)</sup>; MCO, miópica  
 BRA-Iglesias, Nicolau, 2006<sup>(38)</sup>; MC2E, miópica  
 BRA-Iglesias et al., 2007<sup>(37)</sup>; MCO, miópica

CHL-Debrott Sánchez, 2006<sup>(35)</sup>; HCAG, estática  
 CHL-Debrott Sánchez, 2006<sup>(35)</sup>; HCAG, miópica

GTM-Gutiérrez, Lic, datos inéditos, 2010; MCO, estática  
 GTM-Gutiérrez, Lic, datos inéditos, 2010; MCO, miópica

JAM-Van Walbeek et al., 2005<sup>(43)</sup>; MCO  
 JAM-Van Walbeek et al., 2005<sup>(43)</sup>; MCO, miópica

MEX-Olivera-Chávez et al., 2010<sup>(36)</sup>; MCO, estática

PAN-Herrera Ballesteros, 2013<sup>(41)</sup>; MCE  
 PAN-Herrera Ballesteros, 2013<sup>(41)</sup>; MCO, miópica  
 PAN-Herrera Ballesteros, 2013<sup>(41)</sup>; MC2E, estática

URY-Ramos, Curti, 2006<sup>(40)</sup>; MC2E, miópica  
 URY-Ramos, Curti, 2006<sup>(40)</sup>; VI, miópica

En términos generales, corto plazo<sup>a</sup> (-0,31; IC de 95%: -0,39 a -0,24)  
 Heterogeneidad: I<sup>2</sup> = 88%

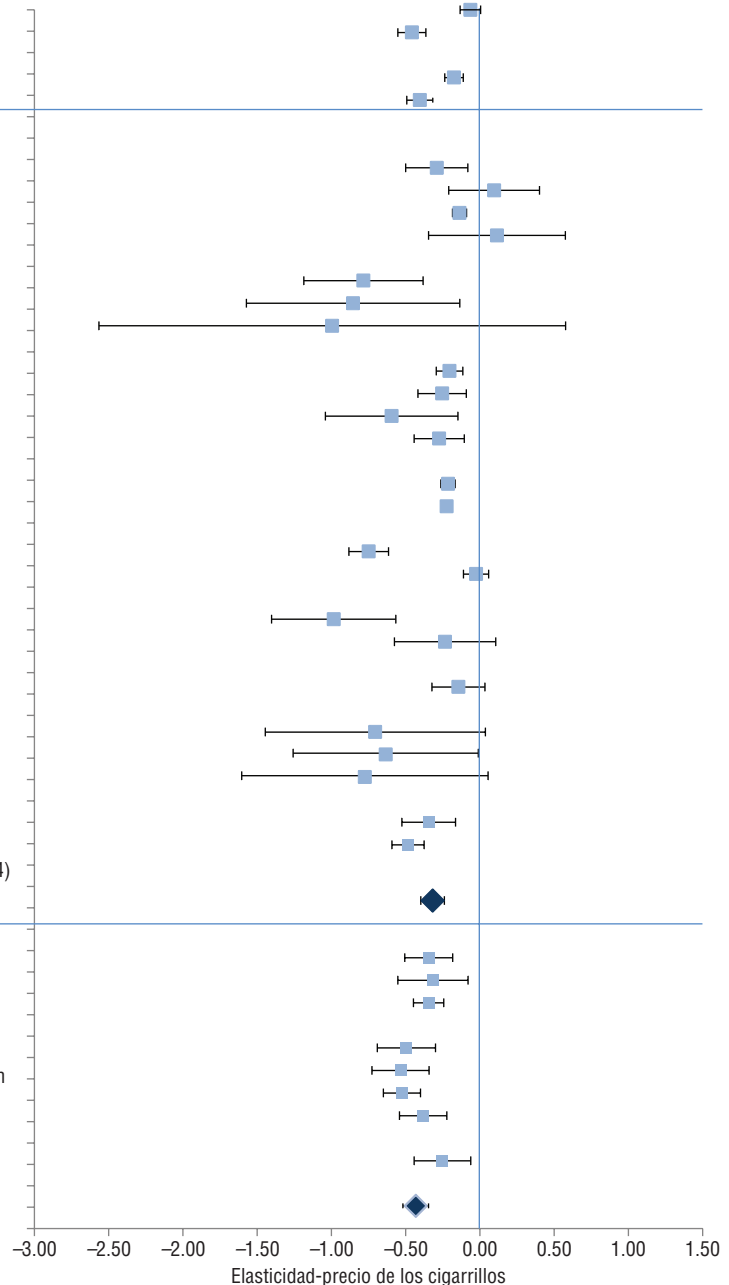
**Datos agregados, análisis de series temporales, a largo plazo**

ARG-Martínez et al., 2008<sup>(33)</sup>; MVCE  
 ARG-Martínez et al., 2015<sup>(32)</sup>; MVCE  
 ARG-González-Rozada et al., 2013<sup>(34)</sup>; MCE

COL-Ariza M, MSc, et al., datos inéditos, 2010; MCE  
 COL-Ariza M, MSc, et al., datos inéditos, 2010; MCO-Phillip, Loretán  
 COL-Ariza M, MSc, et al., datos inéditos, 2010; MC2E  
 COL-Ariza M, MSc, et al., datos inéditos, 2010; MGM

MEX-Olivera-Chávez et al., 2010<sup>(36)</sup>; MCO dinámicos

A largo plazo, global<sup>b</sup> (-0,43; IC de 95% -0,51 a -0,35)  
 Heterogeneidad: I<sup>2</sup> = 41%



**Nota.** MC2E = mínimos cuadrados en dos etapas; MC3E= mínimos cuadrados entres etapas; MCE = modelo de corrección de errores; HCAG= heteroscedasticidad-condicional autorregresiva generalizada; MGM = método generalizado demomentos; VI = variables instrumentales; MCO = mínimos cuadrados ordinarios;MVCE = modelo del vector de corrección de errores.

<sup>a</sup> La estimación general a corto plazo excluye los artículos deGonzález-Rozada (2006), Martínez et al. (2008) e Iglesias, Nicolau (2006), MCO miópica.

<sup>b</sup> La estimación general a largo plazo excluye el artículo deMartínez et al. (2008).

(47), Kostova y Blecher (48), Nikaj y Chaloupka (49, 50) y Kostova (51) usaron datos de la Encuesta Mundial sobre el Tabaco y los Jóvenes. Kostova et al. (47) usaron datos de 17 PIBIM, incluidos Brasil, Chile, Costa Rica, México, Perú y Venezuela, donde dicha encuesta se había

efectuado varias veces y encontraron elasticidades muy altas para la participación y el consumo (-0,75 a -1,1 y -1,4 a -1,7, respectivamente). Nikaj y Chaloupka (49, 50) usaron datos de 30 PIB y PIM, incluidos Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, Guatemala, México,

Panamá, Perú, Uruguay y Venezuela, y también encontraron elasticidades muy altas para la participación y el consumo (-0,6 y -1,8, respectivamente). Nikaj y Chaloupka, sin embargo, no encontraron que los precios estuvieran asociados con la prevalencia del tabaquismo en las



**CUADRO 1. Resumen de estudios: América Latina y el Caribe, 2013**

Estudio	País	Datos	Métodos: enfoque estadístico; tipo de modelo	Limitaciones y riesgos de sesgo
Estudios de país: datos a nivel de hogares; modelo de dos partes				
Jiménez-Ruiz et al., 2008 (45)	México	Transversal repetido (1994, 1996, 1998, 2000, 2002, 2004 y 2005) Tamaño de la muestra = 109 089 hogares	Modelo de dos partes: Participación: probit Consumo: MCO ponderados	Sin comprobación de la especificación incorrecta; no se explican el error de medición ni la endogeneidad
Sáenz de Miera Juárez et al., 2013 (44)	México	Transversal repetido (1994, 1996, 1998, 2000, 2002, 2004, 2005, 2006, 2008, 2010 y 2012) Tamaño de la muestra = 196 089 hogares	Modelo de dos partes: Participación: probit Consumo: MCO ponderados	Sin comprobación de la especificación incorrecta; no se explican el error de medición ni la endogeneidad
Estudios de país: datos agregados; análisis de series temporales				
Gonzales-Rozada, 2006 (31)	Argentina	Serie temporal, mensual (1996-2004)	MCO Estática, dinámica	Dimensión temporal corta (9 años); conjunto limitado de variables de control; descripción poco clara de la medida de consumo
Martínez et al., 2008 (33)	Argentina	Serie temporal, mensual (1994-2004)	MCO, MVCE	Dimensión temporal corta (11 años); descripción poco clara de los datos de consumo de cigarrillos; conjunto limitado de variables de control
Martínez et al., 2013 (32)	Argentina	Serie temporal, mensual (1994-2010)	MVCE	Conjunto limitado de variables de control
Gonzales-Rozada y Rodríguez Iglesias, 2013 (34)	Argentina	Serie temporal, mensual (1996-2012)	MCO; MCE	Conjunto limitado de variables de control; descripción poco clara de la medida de consumo
Carvalho y Lobão, 1998 (39)	Brasil	Serie temporal (1983-1994)	MCO; MC2E Adicción miópica, adicción racional	Dimensión temporal corta (12 años); conjunto limitado de variables de control; poco claro si se efectuó alguna prueba para especificación errónea (por ejemplo, raíz unitaria o cointegración); poco claro si los instrumentos son apropiados; no se notificó el nivel de significación de las estimaciones a largo plazo
Iglesias y Nicolau, 2006 (38)	Brasil	Serie temporal, publicación trimestral (1991-2003)	MCO; MC2E Adicción miópica	Dimensión temporal corta (13 años); conjunto limitado de variables de control; poco claro si los instrumentos son apropiados; no se notificó el nivel de significación de las estimaciones a largo plazo
Iglesias et al., 2007 (37)	Brasil	Serie temporal, publicación trimestral (1991-2005)	MCO Adicción miópica	Dimensión temporal corta (15 años); conjunto limitado de variables de control; poco claro si los instrumentos son apropiados; no se notificó el nivel de significación de las estimaciones a largo plazo
Alcaraz, 2006 (42)	Bolivia	Serie temporal, anual (1988-2002)	MC2E Adicción estática, miópica y racional	Tamaño de muestra pequeño ( $gl < 15$ ); conjunto limitado de variables de control; poco clara la descripción de las medidas de precio y de consumo; poco claro si los instrumentos eran apropiados; no se notificó el nivel de significación de las estimaciones a largo plazo
Debrott Sánchez, 2006 (35)	Chile	Serie temporal, publicación trimestral (1993-2003)	HCAG Adicción estática y miópica	Dimensión temporal corta (11 años); conjunto limitado de variables de control; comprobación limitada de la especificación errónea (por ejemplo, no comprobar la presencia de raíces unitarias o cointegración); poco claro si los instrumentos eran apropiados; no se notificó el nivel de significación de las estimaciones a largo plazo
Ariza M, MSc, et al., datos inéditos, 2010	Colombia	Serie temporal, publicación trimestral (1994-2009)	MCE; MC2E; MGM Adicción miópica	Conjunto limitado de variables de control; no se notificó sistemáticamente el nivel de significación; poco claro si los instrumentos eran apropiados

(Continued)

**CUADRO 1. (Continued)**

Estudio	País	Datos	Métodos: enfoque estadístico; tipo de modelo	Limitaciones y riesgos de sesgo
Gutiérrez, Lic, datos inéditos, 2010	Guatemala	Serie temporal, mensual (1997-2009)	MCO Estática	Dimensión temporal corta (13 años); conjunto limitado de variables de control; efectos de precio e ingresos no robustos para especificaciones alternativas; poco claro si los instrumentos eran apropiados; no se notificó el nivel de significación de las estimaciones a largo plazo
Van Walbeek et al., 2005 (43)	Jamaica	Serie temporal, anual (1974-2001)	MCO Adición estática y miópica	Tamaño de muestra pequeño ( $gl < 30$ ); poco claro si hubo comprobaciones de la especificación errónea (por ejemplo, raíz unitaria o cointegración); conjunto limitado de variables de control; poco claro si los instrumentos eran apropiados; no se notificó el nivel de significación de las estimaciones a largo plazo
Olivera-Chávez et al., 2010 (36)	México	Serie temporal, publicación trimestral (1994-2005)	MCO MCO estáticos y dinámicos	Dimensión temporal corta (12 años); conjunto limitado de variables de control
Herrera Ballesteros, 2012 (41)	Panamá	Serie temporal, publicación trimestral (1999-2009)	MCO; MC2E; MCE Adición miópica y racional	Dimensión temporal corta (11 y); conjunto limitado de variables de control; poco claro si los instrumentos eran apropiados; no se notificó el nivel de significación de las estimaciones a largo plazo
Ramos y Curti, 2006 (40)	Uruguay	Serie temporal, publicación trimestral (1991-2003)	ERANR con VI; MC2E; MC3E Adición miópica	Dimensión temporal corta (13 años); poco claro si los instrumentos eran apropiados; no se notificó el nivel de significación de las estimaciones a largo plazo
Estudios entre países Blecher, 2008 (46)	51 PIBIM, incluidos Chile, Colombia, Ecuador, Guatemala, México, Panamá, Paraguay, Perú y Uruguay	Serie temporal, corte transversal (1990-2003, desequilibrada); Tamaño de la muestra = 617; $t = 14$ años; $i = 51$ países	MCO	Ninguna comprobación de la especificación errónea (en particular, ninguna comprobación de raíces unitarias o cointegración)
Kostova et al., 2011 (47)	17 PIBIM, incluidos Brasil, Chile, Costa Rica, México, Perú y Venezuela	Transversal repetido; EMTJ <sup>a</sup> (1999-2006) Tamaño de la muestra = 315 353	Modelo de dos partes Participación: logitios Consumo: MGM (distribución y enlace no se informaron)	Ninguna comprobación de la especificación errónea; poco claro cómo se elaboró la variable de consumo; poco claro cómo se equipararon el precio y el lugar de la encuesta
Kostova y Blecher, 2012 (48)	30 PIBIM, incluidos Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, Guatemala, México, Panamá, Perú, Uruguay y Venezuela	Transversal repetido; EMTJ <sup>a</sup> (1999-2006) Tamaño de la muestra = 342 926	Modelo de dos partes Participación: VI logitios Consumo: VI MLG (distribución binomial negativa, enlace log)	Ninguna comprobación de la especificación errónea; poco claro cómo se elaboró la variable de consumo; poco claro cómo se equipararon el precio y el lugar de la encuesta
Nikaj, 2012 (49); Nikaj y Chaloupka, 2013 (50)	30 PIBIM, incluidos Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, Guatemala, México, Panamá, Perú, Uruguay y Venezuela	Transversal repetido; EMTJ <sup>a</sup> (1999-2008) Tamaño de la muestra = 518 009	Modelo de dos partes Participación: logitios Consumo: MLG (distribución Y, enlace log)	Poco claro cómo se elaboró la variable de consumo; poco claro cómo se equipararon el precio y el lugar de la encuesta
Kostova, 2012 (51)	48 países (40 PIBIM, incluidos Argentina, Chile, Costa Rica, Guatemala, México, Panamá, Paraguay, Perú, Uruguay y Venezuela)	Retrospectivo; EMTJ <sup>a</sup> (1999-2006) Tamaño de la muestra = 476 304; media de los períodos modelados: inicio = 6,7; abandono del hábito = 3,8	Modelos de duración de población divididos Probabilidad de alguna vez comenzar o abandonar el hábito: logitios Duración: logarítmica-normal	Ninguna covariante en el componente de participación de los modelos de duración; no se facilitó una interpretación de las estimaciones de la elasticidad-precio; poco claro cómo se elaboraron los antecedentes de tabaquismo; poco claro cómo se equipararon el precio y los antecedentes de tabaquismo

Nota. MC2E = mínimos cuadrados en dos etapas; MC3E= mínimos cuadrados en tres etapas;  $gl$  = grados de libertad; MCE = modelo de corrección de errores; HCAG= heteroscedasticidad condicional autorregresiva generalizada; MGM = método generalizado de momentos; MLG = método lineal generalizado; EMTJ = Encuesta Mundial sobre el Tabaco y los Jóvenes; VI = variable instrumental; PIBIM = países de ingresos bajos y de ingresos medianos; MCO = método de los mínimos cuadrados ordinarios; ERANR = ecuaciones de regresión al parecer no relacionadas; MVCE = modelo del vector de corrección de errores.

<sup>a</sup> Generalmente es una muestra nacional o subnacional no representativa de escolares y adolescentes.

muchachas. Kostova y Blecher (48) usaron datos de 19 países de ingresos altos, incluidos Brasil, Chile, Costa Rica, México, Perú y Venezuela, donde la Encuesta Mundial sobre el Tabaco y los Jóvenes se había realizado varias veces. Aunque no se informaron las elasticidades-precio, los efectos marginales notificados indican elasticidades altas estadísticamente significativas de la participación y el consumo. Cabe señalar que las elasticidades-precio de los jóvenes por lo común no son equivalentes a las estimaciones de elasticidad-precio que hemos presentado en otro lugar de la presente revisión, pues la definición de prevalencia de tabaquismo en los jóvenes (es decir, fumó al menos 1 cigarrillo en el mes pasado) a menudo es diferente de la de los adultos.

Kostova (51) usó datos de la Encuesta Mundial sobre el Tabaco y los Jóvenes de 48 PIBIM y países de ingresos altos, incluidos Argentina, Chile, Costa Rica, Guatemala, México, Panamá, Paraguay, Perú, Uruguay y Venezuela, y análisis de la duración para explorar la repercusión de los precios de los cigarrillos en el inicio del tabaquismo (la transición entre no haber fumado nunca y la primera experimentación) y el abandono del hábito. Se observa en general que los precios más altos de los cigarrillos retrasan la primera experimentación; sin embargo, no se ofreció ninguna interpretación de la magnitud de las estimaciones obtenidas, de manera que fue difícil determinar si las magnitudes del efecto eran significativas, debido a la poca información proporcionada. No se observó que los precios de los cigarrillos influyeran en el abandono del hábito por los jóvenes.

La demanda de productos de tabaco, como los cigarrillos, quizá sea más sensible a los cambios en el precio del tabaco en los PIBIM debido a los ingresos individuales y familiares relativamente bajos y a los bajos niveles de consumo (52). En 1999, el Banco Mundial concluyó que los “cálculos de la elasticidad varían de un estudio a otro, pero hay evidencias razonables en el sentido de que en los países de ingresos medianos y los países de ingresos bajos la elasticidad de la demanda es mayor que en los países de ingresos altos... Así pues, para los países de ingresos bajos y de ingresos medianos en su totalidad una estimación razonable de la elasticidad

promedio de la demanda sería de  $-0,8$ , basándose en datos actuales (53).” (p41) Una revisión más reciente no sistemática pero exhaustiva realizada por el Centro Internacional de Investigaciones sobre el Cáncer concluyó que había pocos datos de que la demanda de los productos de tabaco fuese más sensible al precio en los países de ingresos bajos que en los países de ingresos altos (6, 54). No hemos aportado datos que apoyen la afirmación de que la elasticidad-precio de los cigarrillos es mayor en los PIBIM que las estimaciones consensuadas de la elasticidad-precio en los países de ingresos altos, que es de cerca de  $-0,4$ .

Por otro lado, en los PIBIM de América Latina y el Caribe, no se observa un gradiente acentuado del efecto del precio. Como medida de los ingresos usamos el producto interno bruto real per cápita del lado del gasto a la paridad del poder adquisitivo encadenada (dólares de los Estados Unidos del 2005), promediada a lo largo del período usado en los análisis de regresión (55). (Las estimaciones de la elasticidad-precio se grafican en sentido vertical según los ingresos [de altos a bajos] en la figura 2 del suplemento a la versión original en inglés en línea de este artículo en: <http://www.ajph.org>.) La elasticidad-precio para los cigarrillos no era considerablemente inferior en los países de mayores ingresos y mayor consumo de América Latina, como Argentina, México, Uruguay y Chile, en relación con los países de menores ingresos que consumen menos, como Bolivia y Guatemala. Sin embargo, los datos presentados pueden indicar la existencia de un gradiente del efecto del precio, si bien este es débil.

Solo en un estudio se examinaron los efectos de la elasticidad precio-cruzada. Ramos y Curti (40) examinaron el efecto de los cambios en el precio del tabaco en hoja sobre la demanda de los cigarrillos y comprobaron valores de la elasticidad-precio cruzada positivos estadísticamente significativos. Dicho de otro modo, los cigarrillos y el tabaco de hoja son sustitutos en Uruguay; se prevé que un aumento del precio del tabaco de hoja aumente la demanda de cigarrillos.

Se encontró que los ingresos tenían un efecto positivo y estadísticamente significativo sobre el consumo de cigarrillos. Las magnitudes del efecto de

los ingresos variaron considerablemente entre los estudios, pero en general, las estimaciones de la elasticidad-ingreso a corto y largo plazo cayeron en intervalos muy por debajo de la unidad (es decir, un cambio en los ingresos se acompañó de un cambio menos que proporcional en la cantidad de la demanda de cigarrillos). En general, las elasticidades de los ingresos para los cigarrillos encajaron en un intervalo relativamente estrecho y se agruparon alrededor de  $0,5$ , lo cual indica que, por término medio, un aumento de  $10\%$  de los ingresos daría por resultado un aumento de  $5\%$  en el consumo total de cigarrillos.

### Estudios con métodos o notificación deficientes y estudios excluidos

Muchos estudios tenían limitaciones importantes, algunas lo bastante graves como para impedir la interpretación de los resultados o carentes de valor informativo. En varios estudios no se dieron a conocer claramente los errores estándares, las pruebas de *t* ni la significación estadística (56-60); en dos estudios no se presentaban claramente los datos, los métodos ni los resultados (Llorente B, Lic, Maldonado N, PhD, datos inéditos, 2010) (61); en un estudio se manipularon arbitrariamente los datos (57); y en dos estudios (62, 63) se supuso en el enfoque estadístico que todo lo demás se mantenía constante, incluidos los ingresos. (Extrajimos los datos de estos estudios y se presentan como un suplemento a la versión original en inglés en línea de este artículo en: <http://www.ajph.org>.)

Tres estudios que no satisficieron los criterios de inclusión merecen ser examinados. Primero, Sáenz de Miera et al. (64) intentaron evaluar la repercusión de un aumento de impuestos a los cigarrillos en el 2007 en México. Usando las dos primeras ondas del Proyecto Internacional de Evaluación del Control del Tabaco en México —un estudio de cohorte de fumadores adultos realizado en cuatro ciudades (ciudad de México, Guadalajara, Tijuana y Ciudad Juárez) entre septiembre y noviembre del 2006 y entre noviembre y diciembre del 2007— el consumo diario de cigarrillos y el comportamiento de abandono del hábito se compararon al inicio del estudio (septiembre a noviembre del 2006) y en el seguimiento (noviembre y diciembre del 2007). Se



observó que el consumo de cigarrillos había disminuido entre las ondas primera y segunda, pero solo en consumidores de más de 5 cigarrillos por día, mientras que en el seguimiento 13% de los fumadores dijeron haber dejado de fumar por lo menos un mes. La falta de datos de la tendencia no permitió atribuir a los cambios tributarios los cambios en el consumo y el abandono del tabaquismo.

Segundo, Sáenz de Miera Juárez (65), usando datos de las ondas tercera (de octubre del 2008 a enero del 2009), cuarta (de enero a febrero del 2010) y quinta (de abril a mayo del 2011) del Proyecto Internacional de Evaluación del Control del Tabaco de México, examinó si los impuestos del cigarrillo se trasladaban y, en ese caso, en qué medida, a los consumidores. En general, los impuestos al tabaco generalmente se acompañaban de aumentos de precios, pero estos diferían según las categorías de las marcas (nacionales o internacionales).

Tercero, en un estudio que utilizó datos de Chile se elaboró un modelo diferenciado de demanda discreta de productos (66). Valiéndose de los precios de determinadas marcas de cigarrillos y su participación en el mercado, Agostini comprobó una elasticidad total de los precios para las participaciones en el mercado sumamente alta ( $-1,72$ ; IC de 95% =  $-1,94$  a  $-1,46$ ), lo cual indicaría que los fumadores chilenos son excepcionalmente sensibles a los cambios en los precios de los cigarrillos. Sin embargo, la estimación no es equivalente a las estimaciones de la elasticidad-precio total que hemos realizado y que se dan a conocer más ampliamente en la bibliografía. La estimación de este autor representaba el efecto de un cambio en el precio según las participaciones en el mercado y no en relación con el volumen total. Además, los consumidores (es decir, los fumadores) se vieron limitados a sustituir otras marcas en proporción con las participaciones en el mercado (es decir, los fumadores no podían dejar de fumar ni siquiera reducir el consumo). En el modelo diferenciado de demanda discreta de productos debe especificarse un "bien externo" o "una alternativa externa". Además, los consumidores no se ven limitados al hábito de fumar cigarrillos. Por ejemplo, Tan (67), Min (68) y Pham y Prentice (69) decidieron que no fumar cigarrillos fuese la opción externa.

## DISCUSIÓN

Encontramos que los precios de los cigarrillos tenían un efecto negativo y estadísticamente significativo sobre el consumo de cigarrillos. Las estimaciones de elasticidad-precio para los cigarrillos variaron considerablemente entre los estudios y dentro de ellos. En general, las estimaciones a corto y largo plazo arrojaron valores en un intervalo que casi con seguridad estaba debajo de la unidad (en valor absoluto); o sea, un cambio en el precio se asociaba con un cambio menos que proporcional en la cantidad de la demanda de cigarrillos. En países latinoamericanos de ingresos mayores, la elasticidad-precio para los cigarrillos probablemente esté por debajo de  $-0,5$ ; cabría prever entonces que un aumento de 10% del precio redujera la demanda de cigarrillos en menos de 5%. La elasticidad-precio para los cigarrillos no es considerablemente mayor en los países latinoamericanos de menores ingresos y de consumo inferior en relación con los países de mayores ingresos y mayor consumo. Sin embargo, los datos de investigación son escasos para descartar la posibilidad de que la demanda de cigarrillos en los países de ingresos bajos sea más sensible al precio que en los países de ingresos altos.

### Evaluación del riesgo de sesgo y limitaciones

Al interpretar los resultados hay que tener presentes muchos riesgos de sesgo y muchas limitaciones. Una limitación importante de los estudios que utilizan datos agregados de series temporales (en nuestra revisión solo dos estudios no fueron de este tipo) es la imposibilidad de separar el efecto de los cambios de precio sobre el inicio del tabaquismo, la participación, el consumo o el abandono del consumo. Además, dichos estudios no permiten examinar la sensibilidad al precio por las características individuales como el sexo, la edad y la situación socioeconómica. Esta última revisite una importancia especial, pues la falta de aumentos sostenidos de los impuestos suele deberse en parte a las ideas erróneas acerca de los perjuicios económicos causados a los pobres.

Varios estudios usaron datos de dimensiones temporales cortas. Los estudios que usaron series temporales mensuales, trimestrales y anuales tenían dimensiones temporales entre 5 y 17 años, 11 y 17 años

y 10 y 28 años, respectivamente. Solo cuatro estudios usaron datos que abarcaban más de 15 años (32, 34, 43, 56). La utilización de datos mensuales y trimestrales aumenta el tamaño de la muestra, pero dinámicas más complicadas pueden resultar importantes.

Casi todos los estudios que usaron datos de series temporales tuvieron a su disposición un conjunto muy limitado de variables de control. Por ejemplo, en un solo estudio (40) incluido en esta revisión se examinaron los efectos de los precios cruzados, a pesar de que tales datos a menudo se pueden obtener fácilmente (es decir, provienen de la misma fuente que los datos de precios de los cigarrillos).

La evasión de impuestos sobre los cigarrillos puede sesgar las estimaciones de la elasticidad-precio obtenidas usando datos agregados de series temporales derivados de las ventas legales o el consumo de cigarrillos lícitos; la sustitución en favor de los cigarrillos que evaden el pago de impuestos se registrará erróneamente como una disminución en las ventas o el consumo (70, 71). La dirección del sesgo no es necesariamente ascendente (como aduce la industria tabacalera). Por ejemplo, un aumento de impuestos a los cigarrillos combinado con un aumento del cumplimiento de las obligaciones tributarias bien puede sesgar hacia abajo las estimaciones de elasticidad (es decir, la sustitución sería de los cigarrillos que evaden impuestos hacia los cigarrillos lícitos). Cabe señalar que el tamaño del mercado de los cigarrillos que evaden el pago de impuestos es menos pertinente que los cambios de tamaño como resultado de cambios del precio.

Algunos estudios (35, 43, 46) que usan datos agregados de series temporales pasan por alto el potencial de la ausencia de estacionariedad y la regresión espuria (es decir, correlaciones engañosas que ocurren debido a tendencias comunes en los datos y no porque exista una relación económica verdadera). Si la variable precio de los cigarrillos o la variable consumo de cigarrillos no es estacionaria, una regresión del consumo de cigarrillos en relación con los precios puede ser espuria y, en consecuencia, invalidar los resultados. Si tanto el consumo de cigarrillos como los precios de estos no son estacionarios, puede haber una combinación lineal estacionaria de estas variables, lo cual implica que están cointegradas. Solo si las variables precio y consumo son estacionarias o si están

cointegradas se puede estar seguro de que los resultados no son espurios.

Las estimaciones de la elasticidad-precio pueden estar sesgadas debido a la naturaleza endógena de la variable precio. Una variable se considera endógena si depende de los parámetros o variables del modelo. Desde el punto de vista econométrico, una variable es endógena si está correlacionada con la perturbación (es decir, el término del error de la regresión) (72). La endogeneidad puede aparecer debido a las variables omitidas, el error de medición o la simultaneidad. Esta última puede surgir cuando la variable independiente, precio, se determina conjuntamente con la variable dependiente, consumo, a través de un mecanismo de equilibrio (como la oferta y la demanda). Así, la utilización de datos del precio de los cigarrillos podría introducir el problema de la endogeneidad si los fumadores más empederados tendieran a comprar cigarrillos más baratos (por ejemplo, adquiriéndolos por cartón) (73). En una situación en la cual el precio es un regresor endógeno, la estimación utilizando variables instrumentales puede ser una solución al sesgo por endogeneidad. Sin embargo, para usar variables instrumentales se deben encontrar instrumentos apropiados. Un buen instrumento está correlacionado con el regresor endógeno (por ejemplo, precio) por razones intuitivas y comprobables, pero no correlacionadas con la variable de resultado final (por ejemplo, consumo de cigarrillos o tabaquismo) por razones que van más allá de su efecto sobre el regresor endógeno (74). Las variables diferidas a menudo se usan como instrumentos, pero su uso puede ser problemático (véase Angrist y Krueger (74) para conocer más detalles). Seis estudios usaron un enfoque de variable instrumental (Ariza M, MSc, et al., datos inéditos, 2010) (38, 41, 42, 66); los instrumentos empleados, en general, fueron una combinación de precios diferidos de los cigarrillos, impuestos a los cigarrillos, tipos de cambio y precios del productor de tabaco.

Casi todos los estudios usaron modelos de demanda corrientes, así como modelos que tienen en cuenta la adición, como el modelo de adición miópica, que producen estimaciones a corto y largo plazo de la elasticidad-precio. Ninguno de los estudios, sin

embargo, notificó información suficiente para evaluar la incertidumbre acerca de las estimaciones de la elasticidad-precio a largo plazo (es decir, no es posible evaluar el nivel de significación de las estimaciones a largo plazo). De manera análoga, un estudio puso en interacción la variable precio (56), mientras que otro usó un retraso de esa misma variable (75); ninguno de estos dos estudios, sin embargo, presentó la información necesaria para evaluar el nivel de significación.

Algunos estudios elaboraron modelos de demanda de adición racional, cuyos cálculos deben interpretarse con cuidado. El modelo de adición racional en general y una de sus hipótesis fundamentales, la previsión perfecta, han sido criticados (5, 76, 77). Además, Auld y Grootendorst (78) aducen que los datos agregados de series temporales son particularmente inadecuados para el análisis empírico del modelo de adición racional.

Casi todos los estudios que incluimos usaron una forma funcional de tipo  $\ln$ - $\ln$ , que implica elasticidades constantes, pero tal supuesto quizá no sea válido para datos de series temporales. Debido al lapso de tiempo en la mayoría de estos estudios, las elasticidades se reconocen generalmente por cambios anuales pequeños en los precios. En consecuencia, estas estimaciones tal vez no pronostiquen con exactitud los efectos probables de cambios importantes de precios. Cabe señalar, sin embargo, que la elasticidad-precio de los cigarrillos tiende a ser constante dentro de un intervalo bastante amplio de precios y aumentos de precio (6).

### Limitaciones

Nuestra revisión tiene limitaciones. Primero, debido a la falta de instrumentos de evaluación de la calidad y a la heterogeneidad de los métodos usados, no recurrimos a métodos de evaluación a priori. Segundo, muchos de los estudios que revisamos aportaban datos e información metodológica limitados, lo cual dificultaba la evaluación de la calidad. Aunque al menos dos revisores realizaron la extracción y la evaluación de los datos, instamos a los lectores de nuestra revisión a consultar los estudios originales y a no depender acríticamente de la información descriptiva que proporcionamos en línea.

Cuarto, varios estudios usaron datos y métodos similares, de manera que el número de estimaciones independientes fue más reducido que el número de estudios. Por ejemplo, utilizando datos de Argentina, Gonzales-Rozada (31), Martínez et al. (33), Martínez et al. (32) y Gonzales-Rozada y Rodríguez Iglesias (34); utilizando datos de Brasil, Iglesias y Nicolau (38) e Iglesias et al. (37); y utilizando datos de Uruguay, Ramos y Curti (40) y Ramos Carbajales y Curti (58) emplearon datos y métodos muy similares. Quinto, nuestro análisis combinado de las elasticidades a corto plazo reveló una variabilidad considerable en la magnitud de los efectos ( $I^2 = 88\%$ ). Aunque es práctica común mancomunar los resultados cuando hay una heterogeneidad considerable, las inferencias hechas a partir de estimaciones combinadas son más endebles (27).

### Conclusiones

Nuestros resultados confirman la eficacia de los precios mayores de los cigarrillos para reducir el consumo. También cabe prever que el aumento del precio de los cigarrillos resultante del aumento de impuestos a estos incrementa la recaudación tributaria en este renglón. De hecho, en los países de América Latina, se puede prever que cualquier aumento de impuestos políticamente factible genere una recaudación tributaria mayor. Habida cuenta de que las economías de América Latina y el Caribe deberían crecer en el plazo corto o mediano (79), la asociación positiva entre ingresos y consumo de cigarrillos indica que, en igualdad de condiciones, los ingresos mayores con toda probabilidad propiciarán un consumo mayor de cigarrillos.

De nuestros resultados se desprenden varias enseñanzas. Primero, nuestra revisión demuestra la ventaja de buscar sistemáticamente, pues detectamos más estudios que cualquier otro estudio o revisión. Las revisiones sistemáticas (especialmente las que se centran en PIBIM) no deberían circunscribir la búsqueda al idioma inglés ni a las revistas arbitradas; deben explorarse tanto las fuentes publicadas como la bibliografía inédita. Los organismos de financiamiento deben alentar a los investigadores subvencionados a que publiquen en revistas arbitradas, incluso

considerando el uso de incentivos o la imposición de requisitos.

Segundo, muchas revisiones prestan poca o ninguna atención a las evaluaciones de la calidad. Los esfuerzos de organizaciones como el Centro Internacional de Investigaciones sobre el Cáncer y la Organización Mundial de la Salud para sintetizar la bibliografía son encomiables, pero deberían depender menos de los inventarios de estudios y las opiniones de expertos y más de los métodos aceptados de revisión sistemática (20, 80). No puede exagerarse la importancia de evaluar la significación estadística y económica independientemente de las interpretaciones de los autores. Por ejemplo, todos los estudios incluidos en nuestra revisión que aplicaron un enfoque de adicción miópica no presentaron información suficiente para evaluar la significación estadística de las estimaciones de elasticidad a largo plazo; lo mismo rige para todos los estudios que pusieron a interactuar la variable precio.

Tercero, hay una escasez de estudios que usen datos de nivel familiar o individual. Los estudios que utilizan datos agregados de series temporales no pueden separar el efecto de los cambios de precio sobre el inicio del tabaquismo, la participación, el consumo ni el abandono del hábito; tampoco pueden examinar la sensibilidad al precio según las características de las personas o los

hogares. Esto es importante porque los beneficios para la salud del consumo reducido de cigarrillos ocurren principalmente por conducto del abandono del hábito y no por la reducción del consumo por parte de los fumadores (81, 82). De manera análoga, el acervo de datos de investigación de los países de América Latina y el Caribe es demasiado limitado para hacer cualquier afirmación con respecto a las diferencias de la sensibilidad al precio en los diferentes estratos socioeconómicos. La contribución de los estudios adicionales que usen datos agregados de series temporales similares será ampliamente superada por la contribución potencial de los estudios que usen datos del nivel familiar o individual y que exploren la sensibilidad al precio de los distintos estratos socioeconómicos.

### Contribución de los autores

G. E. Guindon dirigió la redacción del artículo. G. E. Guindon y G. R. Paraje conceptualizaron el estudio, diseñaron la estrategia de búsqueda, evaluaron los estudios para su inclusión, extrajeron las características detalladas de los estudios, reconocieron las limitaciones de los estudios y contribuyeron considerablemente a la interpretación de los resultados. F. J. Chaloupka contribuyó considerablemente al diseño del estudio y la interpretación de los

resultados y revisó el artículo críticamente en cuanto al contenido intelectual importante.

**Agradecimientos.** Este trabajo fue apoyado por el Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo, Ottawa (subsidio 106836-001) y la Sociedad Canadiense contra el Cáncer (subsidio 702176 a G. E. G.).

Agradecemos a Daniel Araya, Ricardo Chávez, Jorge Vives y Geneviève Plamondon su ayuda en la investigación, y a K. Stephen Brown, N. Bruce Baskerville, Paul Contoyannis, Tomás Pantoja, y miembros del Grupo de Polinómica de la Universidad McMaster por sus observaciones y debate.

**Financiación.** Las entidades financiadoras no tuvieron rol alguno en el diseño del estudio, el análisis, la interpretación de los resultados, la redacción del informe ni la decisión de presentar este artículo para publicación.

**Protección de participantes humanos.** No se necesitó la aprobación de la Junta de Revisión Institucional porque examinamos y sintetizamos investigaciones existentes.

**Declaración.** Las opiniones expresadas en este manuscrito son responsabilidad del autor y no reflejan necesariamente los criterios ni la política de la RPSP/PAJPH y/o de la OPS.

### REFERENCIAS

- Lozano R, Naghavi M, Foreman K, et al. Global and regional mortality from 235 causes of death for 20 age groups in 1990 and 2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. *Lancet*. 2012;380(9859):2095-2128.
- World Health Organization. *WHO Report on the Global Tobacco Epidemic, 2013: Enforcing Bans on Tobacco Advertising, Promotion and Sponsorship*. Ginebra, Suiza: Organización Mundial de la Salud; 2013.
- Gobierno de Chile, Ministerio de Salud. *Total de muertes y muertes atribuidas al consumo de tabaco según grupo de causas. Chile, 1985-2009*. Santiago (Chile): Departamento de Estadísticas e Información en Salud; 2011.
- Chaloupka FJ, Hu T-W, Warner KE, Jacobs R, Yurekli A. The taxation of tobacco products. In: Jha P, Chaloupka FJ, eds. *Tobacco Control Policies in Developing Countries*. Nueva York: Oxford University Press; 2000:237-272.
- Chaloupka FJ, Warner KE. The economics of smoking. *Eln: Culyer AJ, Newhouse JP, eds. Handbook of Health Economics*. Oxford (Reino Unido): Elsevier Science; 2000:1539-1627.
- International Agency for Research on Cancer. *IARC Handbooks of Cancer Prevention: Tobacco Control. Effectiveness of Price and Tax Policies for Control of Tobacco*. Vol. 14. Lyon (Francia): Centro Internacional de Investigaciones sobre el Cáncer; 2011.
- Gallet CA, List JA. Cigarette demand: a meta-analysis of elasticities. *Health Econ*. 2003;12(10):821-835.
- Rice N, Godfrey C, Slack R, Sowden A, Worthy G. *A Systematic Review of the Effects of Price on the Smoking Behaviour of Young People*. York (Inglaterra): Public Health Research Consortium; 2010.
- Bader P, Boisclair D, Ferrence R. Effects of tobacco taxation and pricing on smoking behavior in high risk populations: a knowledge synthesis. *Int J Environ Res Public Health*. 2011;8(11):4118-4139.
- Wilson LM, Avila Tang E, Chander G, et al. Impact of tobacco control interventions on smoking initiation, cessation, and prevalence: a systematic review. *J Environ Public Health*. 2012;2012:961724.
- Guindon GE. The impact of tobacco prices on smoking onset: a methodological review. *Tob Control*. 2014;23(2):e5.
- Shea BJ, Bouler LM, Peterson J, et al. External validation of a measurement tool to assess systematic reviews (AMSTAR). *PLoS ONE*. 2007;2(12):e1350.
- Shea BJ, Grimshaw JM, Wells GA, et al. Development of AMSTAR: a measurement tool to assess the methodological quality of systematic reviews. *BMC Med Res Metodol*. 2007;7:10.
- Effective Public Health Practice Project. Quality assessment tool for quantitative studies. 2007. Se puede consultar en: <http://www.ehph.ca>. Consultado el 12 de diciembre de 2013.
- Vandenbroucke JP, von Elm E, Altman DG, et al. Strengthening the reporting of observational studies in epidemiology (STROBE): explanation and elaboration. *PLoS Med*. 2007;4(10):e297.
- Von Elm E, Altman DG, Egger M, et al. The strengthening the reporting of observational studies in epidemiology (STROBE) statement: guidelines for reporting



- observational studies. *PLoS Med.* 2007;4(10):e296.
17. Drummond MF, Sculpher MJ, Torrance GW, O'Brien BJ, Stoddart GL. *Methods for the Economic Evaluation of Health Care Programmes*. 3rd ed. Oxford (Inglaterra): Oxford University Press; 2005.
  18. Husereau D, Drummond M, Petrou S, et al. Consolidated health economic evaluation reporting standards (CHEERS) statement. *BMJ.* 2013;346:f1049.
  19. Philips Z, Ginnelly L, Sculpher M, et al. Review of guidelines for good practice in decision-analytic modelling in health technology assessment. *Health Technol Assess.* 2004;8(36):iii-iv, ix-xi, 1-158.
  20. Higgins JPT, Green S. *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions Version 5.1.0*. 2011. Se puede consultar en: <http://www.cochrane-handbook.org>. Consultado el 30 de junio de 2014.
  21. Cameron S. Estimation of the demand for cigarettes: a review of the literature. *Econ. Issues.* 1998;3(2):351-372.
  22. Guindon GE, Perucic A-M, Boisclair D. *Higher Tobacco Prices and Taxes in South-East Asia: An Effective Tool to Reduce Tobacco Use, Save Lives and Increase Government Revenue*. Washington, DC: Banco Mundial; 2003.
  23. Laporte A. Price responsiveness of demand for cigarettes: does rationality matter? *Subst Use Misuse.* 2006;41(4):511-531.
  24. Thomas S, Fayter D, Misso K, et al. Population tobacco control interventions and their effects on social inequalities in smoking: systematic review. *Tob Control.* 2008;17(4):230-237.
  25. Hurley JE. *Health Economics*. Toronto (Canadá): McGraw-Hill Ryerson; 2010.
  26. Badenes-Plá N, Jones AM. Addictive goods and taxes: a survey from an economic perspective. *Hacienda Pública Española.* 2003;167(4):123-153.
  27. Borenstein DM, Hedges LV, Higgins JPT. *Introduction to Meta-Analysis*. Chichester (Inglaterra): Wiley; 2009.
  28. Higgins JP, Thompson SG. Quantifying heterogeneity in a meta-analysis. *Stat Med.* 2002;21(11):1539-1558.
  29. Higgins JP, Thompson SG, Deeks JJ, Altman DG. Measuring inconsistency in meta-analyses. *BMJ.* 2003;327(7414):557-560.
  30. Neyeloff JL, Fuchs SC, Moreira LB. Meta-analyses and Forest plots using a Microsoft excel spreadsheet: step-by-step guide focusing on descriptive data analysis. *BMC Res Notes.* 2012;5:52.
  31. Gonzales-Rozada M. *Economía del control del tabaco en los países del Mercosur y Estados Asociados: Argentina: 1996-2004*. Washington, DC: Organización Panamericana de la Salud; 2006.
  32. Martínez E, Mejía R, Pérez-Stable EJ. An empirical analysis of cigarette demand in Argentina. *Tob Control.* 2015;24(1):89-93.
  33. Martínez E, Mejía R, Pérez Estable E. *Elasticity of Cigarette Demand in Argentina: An Empirical Analysis Using Vector Error-Correction Model*. Salta (Argentina): Universidad Nacional de Salta; 2008.
  34. Facultad de Ciencias Económicas, Jurídicas y Sociales, Documentos de Trabajo No. 1. Gonzales-Rozada M, Rodríguez Iglesias G. *Analysis of the Cigarette Tax Structure and Cigarette Demand in Argentina: Universidad Torcuato Di Tella*. Buenos Aires (Argentina): Fundacion Interamericana del Corazon; 2013.
  35. Debrott Sánchez D. *Economía del control del tabaco en los países del Mercosur y Estados Asociados: Chile*. Washington, DC: Organización Panamericana de la Salud; 2006.
  36. Olivera-Chávez RI, Cermeño-Bazán R, De Miera-Juárez BS, Jiménez-Ruiz JA, Reynales-Shigematsu LM. El efecto del precio del tabaco sobre el consumo: un análisis de datos agregados para México. *Salud Publica Mex.* 2010;52(suppl 2):S197-S205.
  37. Iglesias R, Jha P, Pinto M, Da Costa e Silva VL, Godinho J. *Tobacco Control in Brazil*. Washington, DC: Banco Mundial; August 2007. HNP Discussion Paper.
  38. Iglesias R, Nicolau J. *A economia do controle do tabaco nos países Mercosul e associados: Brasil*. Washington, DC: Organización Panamericana de la Salud; 2006.
  39. Carvalho JL, Lobão W. Vício privado e políticas públicas: a demanda por cigarros no Brasil. *Rev Bras Econ.* 1998;52:67-104.
  40. Ramos A, Curti D. *Economía del control del tabaco en los países del Mercosur y Estados Asociados: Uruguay*. Washington, DC: Organización Panamericana de la Salud; 2006.
  41. Herrera Ballesteros VH. *Análisis de la demanda de tabaco en Panamá y el control del efecto asequibilidad con medidas fiscales y control del contrabando: Implicaciones para política fiscal 2000-2011*. Ciudad de Panamá (Panamá): Instituto Conmemorativo Gorgas de Estudios de la Salud; 2013.
  42. Alcaraz VO. *Economía del control del tabaco en los países del Mercosur y Estados Asociados: Bolivia*. Washington, DC: Organización Panamericana de la Salud; 2006.
  43. Van Walbeek C, Lewis-Fuller E, Lalta S, Barnett J. *The Economics of Tobacco Control in Jamaica: Will the Pursuit of Public Health Place a Fiscal Burden on the Government?* Kingston (Jamaica): Ministry of Health; 2005.
  44. Sáenz de Miera Juárez B, Guerrero López CM, Zúñiga Ramiro J, Ruiz Velasco Acosta S. *Impuestos al tabaco y políticas para el control del tabaco en Brasil, México y Uruguay; resultados para México*. Ciudad de México (México): Fundación Interamericana del Corazón México; 2013.
  45. Jiménez-Ruiz JA, Sáenz de Miera Juárez B, Reynales-Shigematsu LM, Waters HR, Hernandez-Avila M. The impact of taxation on tobacco consumption in Mexico. *Tob Control.* 2008;17(2):105-110.
  46. Blecher E. The impact of tobacco advertising bans on consumption in developing countries. *J Health Econ.* 2008;27(4):930-942.
  47. Kostova D, Ross H, Blecher E, Markowitz S. Is youth smoking responsive to cigarette prices? Evidence from low- and middle-income countries. *Tob Control.* 2011;20(6):419-424.
  48. Kostova D, Blecher E. Does advertising matter? Estimating the impact of cigarette advertising on smoking among youth in developing countries. *Contemp Econ Pol.* 2013;31(3):537-548.
  49. Nikaj S. *The Effect of Policy and Social Interaction Variables on Youth Smoking in Low and Middle Income Countries*. Chicago: University of Illinois, Chicago; 2012.
  50. Nikaj S, Chaloupka FJ. The effect of prices on cigarette use among youths in the global youth tobacco survey. *Nicotine & Tobacco Research.* 2014;16(suppl 1):S16-S23.
  51. Kostova DA. A (nearly) global look at the dynamics of youth smoking initiation and cessation: the role of cigarette prices. *Appl Econ.* 2013;45(28):3943-3951.
  52. Warner KE. Tobacco taxation as health policy in the third world. *Am J Public Health.* 1990;80(5):529-531.
  53. World Bank. *Curbing the Epidemic: Governments and the Economics of Tobacco Control*. Washington, DC: Banco Mundial; 1999.
  54. Chaloupka FJ, Straif K, Leon ME; Working Group, International Agency for Research on Cancer. Effectiveness of tax and price policies in tobacco control. *Tob Control.* 2011;20(3):235-238.
  55. Feenstra RC, Inklaar R, Timmer MP. The next generation of the Penn World Table. 2013. Se puede consultar en: <http://www.ggd.net/pwt>. Consultado el 30 de abril de 2014.
  56. Andrade Ciudad R. *El mercado de cigarrillos en el Perú: marco regulatorio, marco tributario y estimación de la demanda*. Lima: Grupo de Análisis para el Desarrollo; 2010.
  57. Gabaldon G, Herrera N. *Economic Assessment of Public Policies for Tobacco Control in Venezuela*. Caracas (Venezuela): Organización Panamericana de la Salud; 2001.
  58. Ramos Carbajales A, Curti D. Política fiscal, asequibilidad y efectos cruzados de precios en la demanda de productos de tabaco: el caso de Uruguay. *Salud Publica Mex.* 2010;52(suppl 2):S186-S196.
  59. Sesma Vázquez S, Pérez Rico R, Puentes Rosas E, Valdés Salgado R. El precio como determinante del consumo de tabaco en México, 1994-2002. En: Valdés-Salgado R, Lazcano-Ponce E, Hernández-Avila M, eds. *Primer informe sobre el combate al tabaquismo: México ante el Convenio Marco para el Control del Tabaco*. Cuernavaca (México): Instituto Nacional de Salud Pública; 2005:125-132.
  60. Sesma-Vazquez S, Campuzano-Rincón JC, Carreón-Rodríguez VG, Knaut F, López-Antuñano FJ, Hernández-Avila M. El comportamiento de la demanda de tabaco en México: 1992-1998. *Salud Publica Mex.* 2002;44(suppl 1):S82-S92.
  61. Santa María M, Roza VS. *La reforma del impuesto al consumo de cigarrillo y tabaco elaborado: impacto sobre el recaudo*. Bogotá (Colombia): Fedesarrollo; 2007.
  62. Suárez Lugo N. El consumo de productos manufacturados del tabaco en Cuba. *Rev Cub Salud Publica.* 2006;32(2):102-110.
  63. Suárez Lugo N. El precio del cigarrillo y la reducción del consumo en Cuba. *Rev Cub Salud Publica.* 2012;38 (1):4-19.

64. Sáenz de Miera B, Thrasher JF, Chaloupka FJ, Waters HR, Hernandez-Avila M, Fong GT. Self-reported price of cigarettes, consumption and compensatory behaviours in a cohort of Mexican smokers before and after a cigarette tax increase. *Tob Control*. 2010;19(6):481-487.
65. Sáenz de Miera Juarez B, Thrasher JF, Reynales Shigematsu LM, Hernández-Avila M, Chaloupka FJ. Tax, price and cigarette brand preferences: a longitudinal study of adult smokers from the ITC Mexico Survey. *Tob Control*. 2014;23 (suppl 1):i80-i85.
66. Agostini CA. *Tributación a los cigarrillos: análisis y propuestas*. Documentos de Investigación I-246. Santiago (Chile): Instituto Latinoamericano de Doctrina y Estudios Sociales (ILADES), Universidad Alberto Hurtado, Facultad de Economía y Negocios; 2010.
67. Tan W. The effects of taxes and advertising restrictions on the market structure of the US cigarette market. *Rev Ind Organ*. 2006;28(3):231-251.
68. Min H. Reform in a differentiated-product industry: the case of the Korean cigarette manufacturing industry. *Korean Economic Review*. 2011;27(1):57-74.
69. Pham V, Prentice D. *An Empirical Analysis of a Merger in the Australian Cigarette Industry*. Melbourne (Australia): La Trobe University Press; 2010.
70. Gruber J, Sen A, Stabile M. Estimating price elasticities when there is smuggling: the sensitivity of smoking to price in Canada. *J Health Econ*. 2003;22(5):821-842.
71. Galbraith JW, Kaiserman M. Taxation, smuggling and demand for cigarettes in Canada: evidence from time-series data. *J Health Econ*. 1997;16(3):287-301.
72. Culyer AJ. *The Dictionary of Health Economics*. 2nd ed. Cheltenham (Reino Unido): Elgar; 2010.
73. Wasserman J, Manning WG, Newhouse JP, Winkler JD. The effects of excise taxes and regulations on cigarette smoking. *J Health Econ*. 1991;10(1):43-64.
74. Angrist JD, Krueger AB. Instrumental variables and the search for identification: from supply and demand to natural experiments. *J Econ Perspect*. 2001;15(4): 69-85.
75. Llerena C, Llerena F. *Economía del tabaco en Ecuador*. Quito (Ecuador): Centro Integral de Investigaciones Sociales, Financieras, Económicas y de Población; 2010.
76. Rogeberg O. Taking absurd theories seriously: economics and the case of rational addiction theories. *Philos Sci*. 2004;71(3): 263-285.
77. Rogeberg O, Melberg HO. Acceptance of unsupported claims about reality: a blind spot in economics. *J Econ Methodol*. 2011;18(1):29-52.
78. Auld MC, Grootendorst P. An empirical analysis of milk addiction. *J Health Econ*. 2004;23(6):1117-1133.
79. International Monetary Fund. *World Economic Outlook Database, October 2013 Edition*. Washington, DC: Fondo Monetario Internacional; 2013.
80. Jackson N, Waters E; Guidelines for Systematic Reviews in Health Promotion Public Health Taskforce. Criteria for the systematic review of health promotion and public health interventions. *Health Promot Int*. 2005;20(4):367-374.
81. Pisinger C, Godtfredsen NS. Is there a health benefit of reduced tobacco consumption? A systematic review. *Nicotine & Tobacco Research*. 2007;9(6):631-646.
82. Hart C, Gruer L, Bauld L. Does smoking reduction in midlife reduce mortality risk? Results of 2 long-term prospective cohort studies of men and women in Scotland. *Am J Epidemiol*. 2013;178(5): 770-779.

Original en inglés aceptado para publicación el 14 de octubre de 2014.

## ABSTRACT

### The Impact of Prices and Taxes on the Use of Tobacco Products in Latin America and the Caribbean

We examined the impact of tobacco prices or taxes on tobacco use in Latin America and Caribbean countries. We searched MEDLINE, EconLit, LILACS, unpublished literature, 6 specialty journals, and reviewed references. We calculated pooled price elasticities using random-effects models. The 32 studies we examined found that cigarette prices have a negative and statistically significant effect on cigarette consumption. A change in price is associated with a less than proportional change in the quantity of cigarettes demanded. In most Latin American countries, own-price elasticity for cigarettes is likely below -0.5 (pooled elasticities, shortrun: -0.31; 95% confidence interval = -0.39, -0.24; longrun: -0.43; 95% CI = -0.51, -0.35). Tax increases effectively reduce cigarette use. Lack of studies using household- or individual-level data limits research's policy relevance.