



## Investigación original

# La demanda de cigarrillos y el aumento de impuestos en El Salvador

Alejandro Ramos-Carbajales,<sup>1</sup> Martín González-Rozada<sup>2</sup> y Hugo Vallarino<sup>3</sup>

**Forma de citar**

Ramos-Carbajales A, González-Rozada M, Vallarino H. La demanda de cigarrillos y el aumento de impuestos en El Salvador. Rev Panam de Salud Publica. 2016;40(4):237-42.

**RESUMEN**

**Objetivo.** Analizar las elasticidades de corto plazo y de largo plazo de la demanda de cigarrillos en El Salvador como instrumento para apoyar recomendaciones sobre aumentos de impuestos para reducir la prevalencia y el consumo vía aumento de precios.

**Métodos.** Se analizó la demanda de cigarrillos en El Salvador mediante un modelo econométrico de series de tiempo con una base de datos proveniente de la Dirección General de Impuestos Internos (DGII) y la Dirección General de Estadística y Censos (DIGESTYC) de El Salvador. El período de análisis fue trimestral: 2000Q1-2012T4. Se realizaron las pruebas habituales para evitar que la estimación econométrica fuera espuria. Se halló que las variables ventas en volumen, los precios reales de venta y el ingreso real per cápita estaban cointegradas de primer orden; este resultado permite utilizar un modelo de corrección de error con estimaciones de las elasticidades en el corto plazo y en el largo plazo.

**Resultados.** Se halló que solo las elasticidades de largo plazo son estadísticamente significativas al 5% de probabilidad. Los resultados señalan una elasticidad precio de largo plazo (cinco trimestres) de -0,9287 e ingreso de 0,9978.

**Conclusiones.** El nivel del valor absoluto de la elasticidad precio es algo elevada, aunque está dentro de los niveles estimados en otros estudios en los países de menores ingresos per cápita. Un aumento del impuesto de un monto base de USD (dólares estadounidenses) 1,04 por cajetilla de 20 cigarrillos a USD 1,66 en un período de tres años reduciría la demanda entre 20% y 31% y aumentaría los ingresos fiscales entre 9% y 22%.

**Palabras clave**

Uso de tabaco; economía de la salud; El Salvador.

Hasta octubre de 2014, El Salvador era el único país en América Central y uno de los pocos en el mundo que no había ratificado el Convenio Marco para el Control del Tabaco (CMCT), a pesar de haberlo firmado el 18 de marzo del 2004. Si bien aprobó una ley de control del tabaco el 23 de junio de 2011, el aumento de impuestos y precios nunca formó parte de las estrategias de control del tabaco.

Esta estrategia ha sido considerada desde hace años como esencial y la más costo-efectiva en este combate, como lo ha reconocido la Organización Mundial de la Salud (1).

Una política fiscal sobre los cigarrillos debe descansar en una estimación de la demanda que El Salvador no tiene y que ya existe en casi todos los países de la región.

El presente estudio de demanda se orienta a cubrir ese déficit. Al efecto de estimar la demanda de cigarrillos en El Salvador, se siguieron como enfoques los pasos metodológicos actualizados y estudios recientes en la región (2, 3).

La demanda de cigarrillos suele tener una elasticidad precio menor a 1 en valor

absoluto, lo que indica que se trata de un bien con una rigidez relativa en la demanda frente a variaciones de precios: la demanda cae como resultado de ser un bien normal, pero menos que proporcionalmente al aumento de precio. Esta característica es uno de los pilares en los que se sustenta una política de aumento de precios e impuestos, ya que el doble efecto de un aumento de precios vía impuestos es el de reducir el consumo y aumentar la recaudación fiscal.

El aumento de los ingresos de los fumadores determina mayor consumo y, por lo tanto, la elasticidad ingreso es de signo positivo; en la mayoría de los estudios se ubica cerca de 1. Esto significa que es un bien normal respecto del ingreso.

<sup>1</sup> Interamerican Heart Foundation, Buenos Aires, Argentina. La correspondencia se debe dirigir a Alejandro Ramos-Carbajales. Correo electrónico: aleram22@gmail.com

<sup>2</sup> Universidad Torcuato Di Tella, Buenos Aires, Argentina.

<sup>3</sup> Universidad de la República de Uruguay, Montevideo, Uruguay.

Básicamente, las elasticidades pueden estimarse en un modelo econométrico de corte transversal (por ejemplo, mediante datos de una encuesta de prevalencia y consumo con datos de fumadores y no fumadores) o un modelo de demanda agregada donde la variable del consumo son las ventas de cigarrillos.

**MATERIALES Y MÉTODOS**

En el caso de El Salvador, se trabajó solo con un modelo de demanda agregada a través de una serie de tiempo. El periodo de análisis fue trimestral a partir de 2000Q1 (primer trimestre de 2000) hasta 2012Q4 (cuarto trimestre de 2012) inclusive, datos de ventas entregados por la Dirección General de Impuestos Internos (DGII). Los datos fundamentales son los de los precios de los cigarrillos, el volumen de las ventas y el ingreso de los fumadores. La variable de los precios reales fue obtenida a partir de datos de precios nominales entregados por la DIGESTYC y deflactados por el índice de precios del consumo. La cantidad demandada (aproximada por el volumen de las ventas) se calculó a partir de datos de la DGII sobre el valor de las ventas, que fueron deflactados por el índice de precios de los cigarrillos para obtener un índice de volumen de ventas, el que se trimestralizó. El ingreso real se calculó como la suma del producto interno bruto (PIB) trimestralizado por el Banco Central. Los autores agregaron las remesas provenientes del exterior (de la misma fuente), que en el caso de El Salvador son muy importantes.

En las figuras 1 y 2 se analiza la evolución de estas tres variables principales.

La evolución del precio real de los cigarrillos y la cantidad demandada mantienen una relación inversa, como suele suceder en los estudios de demanda. Se observa también una fuerte caída de las ventas al final del período.

La serie del ingreso real de la población salvadoreña en la figura 2 muestra una caída y posterior recuperación en 2009 (4, 5). La crisis financiera de 2008 en Estados Unidos golpeó a la economía salvadoreña en varios sentidos, con una disminución de las exportaciones y, por lo tanto, del ingreso de exportadores. Esto causó desocupación y más emigración, así como disminución de remesas familiares. Ante la caída de las ventas, las tabacaleras tendieron a aumentar mucho el precio real (como se observa en la figura 1), tal vez para compensar, a través del

precio mayorista, la menor demanda por caída del ingreso real.

**Definición de las variables del estudio econométrico**

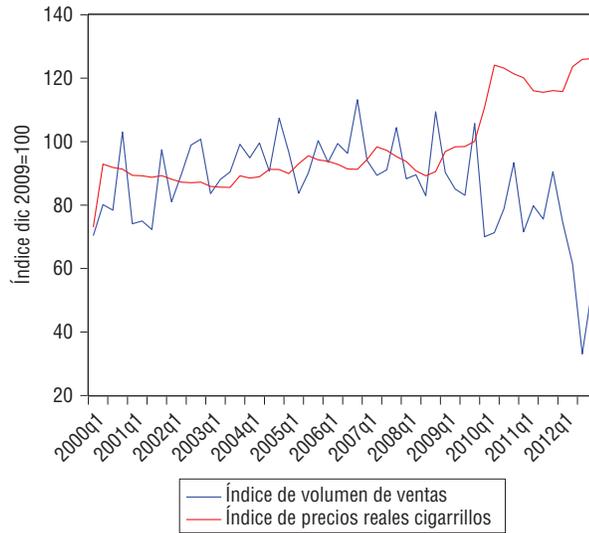
**Volventas\_sapc.** Son las ventas en volumen de cigarrillos desestacionalizadas, trimestralizadas y llevada a valores per cápita usando proyecciones de población mayor de 15 años de la Dirección General de Estadística y Censos (DIGESTYC). Es un índice base dic 2009 = 100. Es la variable dependiente, es un proxy del consumo per cápita de cigarrillos.

**Realpricetrim.** Es el cociente de la serie de precios de los cigarrillos entregada

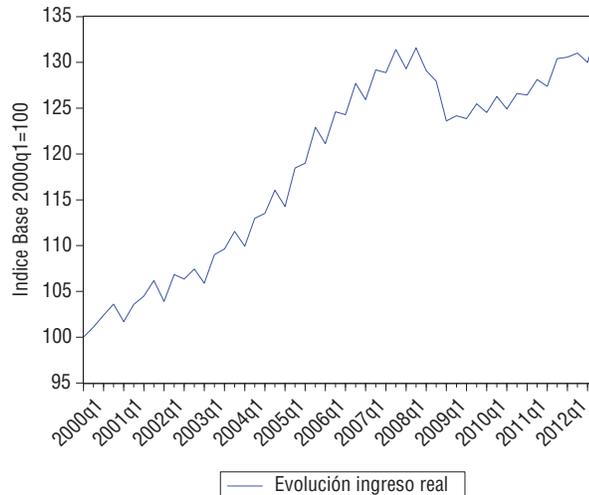
por la DIGESTYC y el índice de precios al consumidor (IPC). Los precios de los cigarrillos resultan de una base de precios de mercado recogida por la DIGESTYC para el IPC en 1992 y 2009.

**Ynbreal\_sapc.** Se define como una serie trimestral estimada del ingreso nacional bruto disponible a precios constantes. Su construcción se hizo a partir del PIB trimestralizado del Banco Central de Reserva de El Salvador, al cual se agregaron las remesas provenientes del exterior (principalmente de emigrantes a sus familias en El Salvador, dato también del Banco Central de Reserva), que constituyeron alrededor del 10% del PIB. La serie se desestacionalizó y se estimaron valores

**FIGURA 1. Evolución del precio real de los cigarrillos y el volumen de las ventas en El Salvador, 2000-2012.**



**FIGURA 2. Evolución del ingreso real en El Salvador, 2000-2012.**



per cápita, así se generó la variable  $Y_{nbreal\_sapc}$ .

Dadas las características observadas en las figuras 1 y 2, se trató como valores extremos (*outliers*) a los trimestres finales (también a los iniciales de la serie) mediante la creación de la variable ficticia “*dum-outliers*”).

Para reflejar la recuperación del ingreso real a partir de 2008 se utiliza una variable binaria (igual a uno desde 2008 en adelante).

**Definición del modelo econométrico**

El modelo se focaliza en la relación en el largo plazo y en el corto plazo que define la demanda de cigarrillos como resultado de los cambios en el precio e ingresos reales.

Se usó el contraste de Dickey-Fuller aumentado (ADF) para evaluar la estacionariedad de cada serie (6). El resultado para las variables ventas desestacionalizadas (*volventas\_sa*), precio real (*realpricetrim*) e ingreso real (*ynbreal*) es de que todas son no estacionarias y siguen un proceso estocástico integrado de primer orden.

El resultado del análisis de ADF solo para *ynbreal\_sapc* fue de -1,68, pero para las otras variables es igual. El valor del estadístico de contraste -1,68 no es superado por los valores críticos usuales (5%); por lo tanto, no se rechaza que la variable tiene una raíz unitaria, lo que equivale a decir que es *I*(1) (integrada de primer orden).

Como resultado, las variables, individualmente, son no-estacionarias y contienen una tendencia estocástica.

La variable ingreso real (*ynbreal*) presenta un caso especial por posible cambio estructural a partir del segundo trimestre de 2008. Por eso se utiliza el contraste de Perron (1989) (7), que acepta la hipótesis nula de raíz unitaria en presencia de cambio de estructura en la serie.

De esta forma, se confirma que las tres variables son *I*(1) y, por lo tanto, se debe

evaluar si están cointegradas. Con dicho fin se usó el test de la traza de Johansen (8) cuyo resultado se presenta en el cuadro 1. Se acepta la hipótesis nula de una relación de cointegración entre las variables; por lo tanto, la función de demanda de cigarrillos puede especificarse mediante un modelo de corrección de errores.

Dada la característica de trayectorias aleatorias *I*(1) de las variables del modelo, y que están cointegradas, en el corto plazo la mejor predicción de dicha trayectoria la constituye el valor de la variable en un momento inmediatamente anterior más su tasa promedio de crecimiento, lo que agrega un componente aleatorio.

Por tanto, las diferencias entre dos valores consecutivos en el tiempo de las variables se plantean como:

$$\begin{aligned} \Delta c_t &= g_c + \eta_{1,t} \\ \Delta p_t &= g_p + \eta_{2,t} \\ \Delta y_t &= g_{y_1} + g_{y_2} D + \eta_{3,t} \end{aligned}$$

donde  $\delta$  es la diferencia finita de orden uno, que determina cuál es el cambio en *c* (*p*, *y*) entre *t*-1 y *t*,  $\eta_{1,t}$  ( $\eta_{2,t}$ ,  $\eta_{3,t}$ ) es un proceso estacionario de media cero y  $g_c$  ( $g_p$ ,  $g_{y_1}$ ,  $g_{y_2}$ ) es la tasa de crecimiento promedio del consumo de cigarrillos (precio e ingreso, respectivamente). *D* es una variable binaria que adopta el valor unitario a partir del segundo trimestre de 2008.

La relación entre estas tres variables determina que en equilibrio las tres tasas de crecimiento sean iguales.

Las variables están cointegradas, por lo que esta función representa la relación de equilibrio de largo plazo entre las variables medidas en logaritmos naturales:

$$c_t = k_t + \lambda_1 p_t + \lambda_2 y_t + u_t$$

donde  $c_t$  es el logaritmo natural del consumo de cigarrillos (aproximado por las ventas desestacionalizadas per cápita, *volventas\_sapc*),  $p_t$  es el logaritmo natural del índice de precio de venta real de los cigarrillos (representado por la

variable *realpricetrim*),  $y_t$  es el logaritmo natural del ingreso real per cápita de la población (*ynbreal\_sapc*) en el período *t*:  $k_t$ ,  $\lambda_1$  y  $\lambda_2$  son parámetros a estimar y  $u_t$  es un error estacionario con media cero.

$\lambda_1$  y  $\lambda_2$  son las elasticidades de largo plazo a estimar con respecto al precio y al ingreso real respectivamente, de la demanda de cigarrillos. En el corto plazo, las variables podrían no estar en su sendero de equilibrio.

Se parte de un modelo general con *r* trimestres de rezago para la dinámica del corto plazo:

$$\begin{aligned} \Delta c_t &= \delta + (\alpha - 1) \\ &\left\{ c_{t-1} - \frac{k_t^*}{1-\alpha} - \frac{\beta}{1-\alpha} p_{t-1} - \frac{\gamma}{1-\alpha} y_{t-1} \right\} + \\ &\sum_{j=1}^{r-1} \alpha_j^* \Delta c_{t-j} + \beta_0 \Delta p_t + \sum_{j=1}^{r-1} \Delta p_{t-j} + \gamma_0 \Delta y_t + \\ &\sum_{j=1}^{r-1} \gamma_j^* \Delta y_{t-j} + \varepsilon_t \end{aligned}$$

donde,  $\delta$ ,  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ ,  $\alpha_1^*$ ,  $\beta_0$ ,  $\beta_1^*$ ,  $\gamma_0$ ,  $\gamma_1^*$  y  $\kappa_1^*$ , son los parámetros del modelo y  $\varepsilon_t$  es un término de error estacionario. En este modelo, la dinámica del consumo a través de la diferencia en un período *t* frente al anterior se explica por dos componentes. El primero es la diferencia entre el consumo en el período anterior y la relación de equilibrio (el término entre llaves) y está afectado por un coeficiente que puede ser positivo o negativo.

El término entre llaves es igual a  $u_{t-1}$ ; por lo tanto, para que las variables se encuentren en equilibrio en el largo plazo  $u_{t-1}$  debe ser igual a 0.

Todos los demás componentes en primeras diferencias son los efectos de corto plazo en el cambio de las variables.

**RESULTADOS**

En el cuadro 2 se muestra el resultado de la estimación de las elasticidades de largo plazo. Se observa que el modelo responde a los datos en forma adecuada, la relación de largo plazo determina una estimación estadísticamente significativa al 5% de significación de la elasticidad precio de -0,9287. Este es un valor mayor en valor absoluto a lo estimado en otros países de la región América Latina, donde la mayoría de las estimaciones son menores a 0,5 (2). La elasticidad ingreso es también estadísticamente significativa al 5% y estimada en 0,9978. Este valor estimado es mayor a lo observado en la mayoría de los estudios en la región

**CUADRO 1. Modelo econométrico demanda de cigarrillos en El Salvador: evaluación de la co-integración de las variables del modelo según el test de la traza de Johansen**

Hipótesis nula	Autovalores	Estadístico $J_{trace}$	Valor crítico 5%
Ningún vector de cointegración	0,41138	32,50454	29,797
A lo sumo, un vector de cointegración	0,148907	7,615083	15,495
A lo sumo, dos vectores de cointegración	0,000789	0,037112	3,841

Fuente: elaboración de los autores.

donde las estimaciones se centran en 0,5, aunque fuera de la región hay una fuerte varianza en los resultados (9).

Las elasticidades de corto plazo se muestran en el cuadro 3 son no significativas, lo que indica que, dado que el rezago en niveles es de 5, el equilibrio de largo plazo frente a un cambio en el precio real y el ingreso se alcanza en 5 trimestres. Este resultado es similar al de otros países de la región como Argentina (4), Perú (10, 11) y Uruguay (3, 7).

### Simulación de una política de impuestos sobre la base de las estimaciones efectuadas

En El Salvador, los cigarrillos y productos del tabaco en general han estado gravados por impuestos selectivos (impuesto sobre los productos de tabaco, IPT) y generales (del tipo del impuesto al valor agregado, IVA) desde hace muchos años. En 2012, año tomado como base, se aplicaba un impuesto selectivo a los productos de tabaco (IPT) de tipo mixto, compuesto por un componente *ad valorem* con una alícuota del 39% sobre el precio de venta al público (PVP) (la base imponible excluía el IVA y el propio impuesto) que implicaba 24,83% del PVP; un componente específico de USD 0,45 por cada cajetilla de 20 cigarrillos que explicaba 18,99% del PVP; y un IVA del 13 % que implicaba un 11% del mismo. La columna 1 del cuadro 4 establece la composición del PVP de la marca mas vendida en dólares corrientes de acuerdo a dichos porcentajes comentados, cuya incidencia porcentual sobre el PVP se presenta en la columna 2.

Se formulan dos hipótesis sobre la base de un impuesto específico, como recomienda hoy en día la OMS (12), según las posibles estrategias opuestas de las tabacaleras e importadoras con sus precios mayoristas y con los márgenes en la distribución y venta al detalle que ellas controlan.

La propuesta que se simula es subir el IPT de un nivel de  $(0,45 + 0,59) = \text{USD } 1,04$  por cajetilla de 20 cigarrillos en el año base a USD 1,66 en el año 3 (aumento de 60% de punta a punta).

El sistema de ecuaciones de formación del PVP tiene dos grados de libertad:

$$\text{PVP} = \text{tabac} + \text{IPT} + \text{IVA}$$

$$\text{IVA} = 0,13 \times (\text{PVP}/1,13) = 11,50\% \times \text{PVP}$$

$$\text{PVP} = (\text{tabac} + \text{IPT}/0,8850)$$

**CUADRO 2. Modelo econométrico de la demanda de cigarrillos en El Salvador: resultados del modelo de corrección de errores y elasticidades de largo plazo, 2000Q1 - 2012Q4<sup>a</sup>**

Variable	Coefficiente	Error Estándar	Estadístico t	Valor de P
Log (realtrim, precio de venta real)	-0,928672	0,09520	-9,75446	0,0000
Log (ylnbtrim_sapc, ingreso real per cápita)	0,997847	0,13183	7,56907	0,0000
Constante	Sí	NC	NC	NC

**Fuente:** elaboración de los autores.

<sup>a</sup> Variable dependiente: Log (volventas sapc = consumo per capita de cigarrillos). Modelo de estimación: modelo de corrección de errores.

NC, no corresponde.

**CUADRO 3. Modelo econométrico de la demanda de cigarrillos en El Salvador. Resultados del modelo de corrección de errores y elasticidades de corto plazo, 2000Q1-2012Q4<sup>a</sup>**

Variable	Coefficiente	Error estándar	Estadístico t
Término de corrección de errores	-1,381977	0,43949	-3,14454
$\Delta$ (Log [precio de venta real <sub>t-1</sub> ])	0,370364	0,72587	0,51023
$\Delta$ (Log [precio de venta real <sub>t-2</sub> ])	0,929489	0,66810	1,39124
$\Delta$ (Log [precio de venta real <sub>t-3</sub> ])	1,05813	0,73296	1,44185
$\Delta$ (Log [precio de venta real <sub>t-4</sub> ])	0,004293	0,34682	0,01238
$\Delta$ (Log [ingreso real p/c <sub>t-1</sub> ])	-1,277377	1,22759	-1,04156
$\Delta$ (Log [ingreso real p/c <sub>t-2</sub> ])	0,517539	1,26453	0,40927
$\Delta$ (Log [ingreso real p/c <sub>t-3</sub> ])	1,816663	1,39971	1,29788
$\Delta$ (Log [ingreso real p/c <sub>t-4</sub> ])	0,864719	1,31098	0,65960
$\Delta$ (Log [consumo p/c <sub>t-1</sub> ])	0,288031	0,42699	0,60430
$\Delta$ (Log [consumo p/c <sub>t-2</sub> ])	0,193346	0,37020	0,52228
$\Delta$ (Log [consumo p/c <sub>t-3</sub> ])	0,406434	0,31986	1,27067
$\Delta$ (Log [consumo p/c <sub>t-4</sub> ])	0,262797	0,23234	1,13110
Constante	0,042032	0,04022	1,57763

**Fuente:** elaboración de los autores.

<sup>a</sup> Variable dependiente: Log (volventas sa\_pc=consumo per capita de cigarrillos). Modelo de estimación: modelo de corrección de errores.

donde tabac son las tabacaleras. Dada la tasa del IVA y al fijar una proyección a 3 años para el IPT, el PVP depende de las tabacaleras. Las estrategias opuestas serían transferir al precio final al consumo (PVP) el impuesto sin modificar el precio mayorista y demás márgenes en la venta o subirlo hasta compensar respecto de la utilidad bruta la caída del volumen de las ventas. Por supuesto, también serían alternativas válidas todas las intermedias entre estas dos hipótesis. Estas hipótesis opuestas se analizan en los cuadros 4 y 5.

Con estos aumentos de impuestos y en esta primera hipótesis, la caída de las ventas = consumo sería de 20% en 3 años y la recaudación fiscal aumentaría 22%.

Se simula a continuación la segunda hipótesis, que considera que las tabacaleras e importadoras subirían los precios mayoristas y márgenes de distribución hasta compensar en términos de valor la caída de las ventas en volumen. Se ha

comprobado la eficacia de esta estrategia en Uruguay (7).

En esta segunda hipótesis (cuadro 5), en el año 3 la reducción de las ventas = consumo sería de 31% y el aumento de la recaudación fiscal, de 9%.

## DISCUSIÓN

Se puede concluir considerando ambas hipótesis, que el consumo se reduciría entre 20% y 31% en tres años y que la recaudación fiscal subiría entre 9% y 22% según las hipótesis manejadas de aumentos de impuestos y reacción de las tabacaleras a dicho aumento.

De acuerdo a la simulación efectuada, los PVP de los cigarrillos de la marca más vendida variarían entre USD 3,08 y 3,60 en el año 3 y la presión fiscal total sobre los niveles de PVP entre 57,6% y 65,4%.

De haberse implementado estas políticas en El Salvador en el año 2012,

**CUADRO 4. Simulación de una nueva política tributaria sobre los cigarrillos en El Salvador<sup>a</sup>**

	Base: marca mas vendida (2012)		Propuesta 1° año		Propuesta 2° año		Propuesta 3° año	
	USD	%	USD	%	USD	%	USD	%
Margen mayorista/ minorista	1,06	44,68	1,06	38,09	1,06	35,77	1,06	34,38
Selectivo- específico	0,45	18,99	1,40	50,43	1,56	52,70	1,66	53,90
Selectivo- AdVal	0,59	24,83	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
IVA	0,27	11,50	0,32	11,50	0,34	11,50	0,35	11,50
PVP (precio de venta al público)	2,37	100,00	2,78	100,00	2,96	100,00	3,08	100,00
Reducción consumo	N/C	N/C	N/C	N/C	N/C	N/C	N/C	20
Carga tributaria total IPT + IVA	1,31	55,3	1,72	61,90	1,90	64,20	2,01	65,40
Aumento recaudación IPT	N/C	N/C	N/C	N/C	N/C	N/C	N/C	22

**Fuente:** elaboración de los autores.

<sup>a</sup>Hipótesis 1: aumento del 60% en el IPT en 3 años sin cambios en el precio mayorista ni en los márgenes de distribución y venta.

USD, dólares estadounidenses; IVA, impuesto al valor agregado; IPT, impuesto selectivo a los productos de tabaco; N/C, no corresponde.

**CUADRO 5. Simulación de una nueva política tributaria sobre los cigarrillos en El Salvador<sup>a</sup>**

	Base: Diplomat (2012)		Propuesta 1° año		Propuesta 2° año		Propuesta 3° año	
	USD	%	USD	%	USD	%	USD	%
Margen mayorista/ minorista	1,06	44,68	1,34	43,27	1,49	43,28	1,53	42,38
Selectivo- específico	0,45	18,99	1,40	45,22	1,56	45,22	1,66	46,11
Selectivo- AdVal	0,59	24,83	0,003	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
IVA	0,27	11,50	0,36	11,50	0,40	11,50	0,41	11,50
PVP (precio al consumo)	2,37	100,00	3,10	100,00	3,45	100,00	3,60	100,00
Reducción consumo	N/C	N/C	N/C	N/C	N/C	N/C	N/C	31
Carga tributaria total IPT + IVA	1,31	55,3	1,76	56,7	1,96	56,7	2,07	57,6
Aumento recaudación IPT	N/C	N/C	N/C	N/C	N/C	N/C	N/C	9

**Fuente:** elaboración de los autores.

<sup>a</sup>Hipótesis 2: aumento del 60% en el IPT con aumentos en el precio mayorista y/o márgenes de venta para compensar caída del volumen de ventas.

USD, dólares estadounidenses; IVA, impuesto al valor agregado; IPT, impuesto selectivo a los productos de tabaco; N/C, no corresponde.

hubieran dado como resultado en 3 años un PVP de la marca más vendida similar al de Costa Rica (USD 2,70), cercano al de Uruguay (USD 3,51) pero algo menor que en Panamá (USD 3,73) y Chile (USD 3,74). Respecto de la presión fiscal total sobre el PVP, se ubicaría en un nivel similar al de Panamá (56,5%) algo menor que en Uruguay (68,5%) y bastante menor que el de Costa Rica (71,5%) y en particular, al de Chile (81%) (13).

El hecho de no disponer de precios promedio de los cigarrillos podría ser una limitante para la simulación efectuada de aumento del IPT, aunque la marca más vendida usada en el análisis se ubicaba, en 2012, en un nivel de

precios intermedio entre la más barata y la más cara.

Por último, cabe destacar que una política sustentable en materia de presión fiscal a los cigarrillos no se debería agotar en tres años.

Asimismo, el modelo de demanda agregada utilizado aquí no permite visualizar el impacto de aumentos de impuestos y precios sobre los distintos grupos socio-económicos. Esto debería realizarse en futuros trabajos de investigación a partir de bases de datos de encuestas de prevalencia y consumo específicas.

**Financiamiento.** Los autores agradecen al International Development Research Center (IDRC) de Canadá a través

del Proyecto "Raising tobacco taxes in selected countries of Central America" IDRC 106841-001.

**Agradecimientos.** Los autores agradecen el apoyo recibido en El Salvador de Liliana Choto, Verónica Villalta y Luis Morera

**Conflictos de interés.** Ninguno declarado por los autores.

**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

1. World Health Organization (WHO). Technical Manual on Tobacco Tax Administration. WHO Press, Geneva. Organización Mundial de la Salud, 2010.
2. Guindon E, Paraje G, Chaloupka F. Impact of Prices and Taxes on the Use of Tobacco Products in Latin America and the Caribbean. American Journal of Public Health. 2015;105(3). Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/issues/249485/> Acceso el 16 de mayo de 2016.
3. Ramos-Carbajales A, Clemente A, González-Rozada, M. Impuestos al tabaco y

políticas de control del tabaco para México, Brasil y Uruguay. Resultados para Uruguay. México D.F: Fundación Interamericana del Corazón, 2013.

Disponible en: [http://ficmexico.org/wp-content/uploads/2014/08/uruguay\\_web.pdf](http://ficmexico.org/wp-content/uploads/2014/08/uruguay_web.pdf) Acceso el 16 de mayo de 2016.

4. Ministerio de Hacienda de El Salvador. Efectos de la Crisis y Medidas Implementadas para Enfrentarla. Boletín Presupuestario. 2011(1). Disponible en: [http://www.transparenciafiscal.gob.sv/downloads/pdf/DC4333\\_Boletin\\_Presupuestario\\_Enero-Marzo\\_2011.pdf](http://www.transparenciafiscal.gob.sv/downloads/pdf/DC4333_Boletin_Presupuestario_Enero-Marzo_2011.pdf) Acceso el 16 de mayo de 2016.
5. Banco Mundial. El Salvador: panorama general. Disponible en: <http://www.bancomundial.org/es/country/elsalvador/overview> Acceso el 16 de mayo de 2016.
6. Dickey DA, Fuller WA. Distribution of the Estimators for Autoregressive Time Series with a Unit Root. *J Amer Statistic Assoc.* 1979;74(366):427-31.
7. Perron, P. The Great Crash, the Oil Price Shock, and the Unit Root Hypothesis. *Econometrica.* 1989;57(6):1361-401.
8. Johansen S. Estimation and Hypothesis Testing of Cointegration Vectors in Gaussian Vector Autoregressive Models. *Econometrica.* 1991;59(6):1551-80.
9. International Agency for Research on Cancer (IARC). Effectiveness of Tax and Price Policies for Tobacco Control. En: *Handbooks of Cancer Prevention. Tobacco Control.* Lyon: IARC; 2011. Disponible en: <http://www.iarc.fr/en/publications/pdfs-online/prev/handbook14/> Acceso el 16 de mayo de 2016.
10. Gonzalez-Rozada M, Ramos-Carbajales A. Implications of raising cigarette excise taxes in Peru. *Rev Panam Salud Publica.* 2016; XX(X):XXX-XX.
11. Ramos-Carbajales A, González-Rozada M, Vallarino H. Tributación sobre los productos del tabaco: panorama general y propuesta de reforma. Lima: Comisión Nacional Permanente de Lucha Antitabáquica (COLAT); 2014.
12. World Health Organization (WHO). Framework Convention on Tobacco Control (FCTC). Convention of the Parties. Guidelines for the application of art. No. 6. Sixth session Moscow, Russian Federation, 13-18 October 2014. Disponible en: [http://www.who.int/fctc/treaty\\_instruments/Guidelines\\_Article\\_6\\_English.pdf?ua=1](http://www.who.int/fctc/treaty_instruments/Guidelines_Article_6_English.pdf?ua=1) Acceso el 16 de mayo de 2016.
13. World Health Organization report on the global tobacco epidemic 2013. National taxes and retail price for a pack of 20 cigarettes, 2012. Disponible en: [http://www.who.int/tobacco/global\\_report/2013/appendix\\_ix\\_table\\_9\\_1.pdf?ua=1](http://www.who.int/tobacco/global_report/2013/appendix_ix_table_9_1.pdf?ua=1) Acceso el 16 de mayo de 2016.

Manuscrito recibido el 9 de enero de 2016. Aceptado para publicación, tras revisión, el 20 de mayo de 2016.

## ABSTRACT

### Demand for cigarettes and tax increases in El Salvador

**Objective.** Analyze short- and long-term elasticities of demand for cigarettes in El Salvador as a tool for supporting recommendations on tax increases to reduce prevalence and consumption through price increases.

**Methods.** Demand for cigarettes in El Salvador was analyzed through an econometric time-series model using a database from El Salvador's General Directorate of Internal Taxes (DGII) and the General Directorate of Statistics and Census (DIGESTYC). The analysis period was quarterly: 2000Q1-2012Q4. The usual tests were done to prevent a spurious econometric estimation. It was found that the variables volume sales, actual sale prices, and actual per capita income exhibited first-order cointegration; this result makes it possible to use an error correction model with short- and long-term elasticity estimates.

**Results.** Only long-term elasticities were found to be statistically significant to 5%. Results show long-term price elasticity (5 quarters) of -0.9287 and income price elasticity of 0.9978.

**Conclusions.** Absolute price elasticity is somewhat high, although it is within the levels estimated in other studies in low per-capita income countries. A tax increase from a base amount of US\$1.04 per pack of 20 cigarettes to US\$1.66 within three years would reduce demand by 20% to 31% and would increase tax revenues by 9% to 22%.

## Key words

Tobacco use; health economics; El Salvador.