

Determinantes de la demanda de cigarrillos en Panamá: evolución reciente

Factors on the cigarette demand in Panama: recent evolution

Luis Antonio Pereira Sánchez ¹

URL: <https://revistas.uta.edu.ec/erevista/index.php/bcoyu/article/view/2566>

DOI: <https://doi.org/10.31243/bcoyu.44.2025.2566>

Fecha de recepción: 23 de enero de 2024 Fecha de aceptación: 21 de agosto de 2024

Resumen

El trabajo pretende actualizar estimaciones de demanda de cigarrillo en Panamá con posterioridad a la aplicación de numerosas medidas encaminadas a la reducción del consumo, siguiendo una metodología semejante a estudios encontrados en la literatura consultada. El diseño del estudio es observacional, con datos agregados anuales de 2015 a 2022, período durante el cual no se han producido cambios en las medidas restrictivas sobre la demanda, obtenidos de distintas fuentes secundarias a nivel nacional e internacional. El análisis se realiza mediante un modelo de regresión lineal, donde se relaciona el consumo de cigarrillos con variables de precio, ingreso y educación. Las magnitudes de los coeficientes estimados son distintas de las encontradas en la mayor parte de la literatura, incluyendo estimaciones previas para Panamá, lo que sugiere cambios importantes en las características de la demanda de cigarrillos en el período estudiado. Aunque el resultado sugiere que el aumento de precio es una herramienta efectiva para reducir el consumo de cigarrillo, también parece indicar la presencia de sustitutos en los cigarrillos electrónicos (en condiciones ilegales), así como una pérdida en la capacidad recaudatoria del impuesto a su consumo. Adicionalmente, sugiere un efecto positivo de la educación en la reducción del consumo.

Palabras clave: elasticidad, cigarrillo, precio, demanda, Panamá.

Abstract

This paper tries to update estimations of cigarette demand in Panama after the application of numerous measures targeted at reducing consumption following a similar methodology to studies found in the reviewed literature. The research design is observational, with annual aggregate data between 2015 and 2022, during which there hasn't been further changes in the restrictive measures for demand, obtained from several national and international secondary sources. The analysis is made through a linear regression model, where cigarette consumption is related to variables of price, income and education. The magnitudes of the coefficients were different from those found in most of the literature, including previous estimations of Panama, which suggests important changes in the characteristics of the cigarette demand in the period. Although the result suggests that the price increase is an effective tool to reduce cigarette consumption, it also seems to point out the presence of substitutes in electronic cigarettes (in illegal conditions), as well as a loss of the earning capacity of the consumption tax. Additionally, it suggests a positive effect of education in the reduction of consumption.

Keywords: elasticity, cigarette, price, demand, Panama.



Esta publicación se encuentra bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento - NoComercial 4.0 Internacional.

¹ Universidad de Panamá. Facultad de Economía. Departamento de Estadística Económica y Social. Panamá-Panamá. E-mail: luis.pereiras@up.ac.pa ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2963-2936>

Introducción

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS):

La epidemia de tabaquismo es una de las mayores amenazas para la salud pública que ha tenido que afrontar el mundo. Causa más de 8 millones de muertes al año en todo el mundo. Más de 7 millones de estas defunciones se deben al consumo directo de tabaco y alrededor de 1,3 millones son consecuencia de la exposición de no fumadores al humo ajeno (OMS, 2023, Principal causa de muerte, enfermedad y empobrecimiento).

En atención a la situación descrita, en la primera década del siglo actual esta organización internacional lidera una serie de iniciativas para unificar los esfuerzos nacionales con el fin de reducir la demanda de tabaco: en primer lugar, el Convenio Marco de la OMS para el Control del Tabaco y, posteriormente, la adopción de las medidas conocidas como MPOWER (por sus siglas en inglés), que consiste en un conjunto de medidas cualitativas (monitoreo, protección, ofrecimiento de ayuda, advertencia y cumplimiento de prohibiciones) y cuantitativas (aumento de impuestos) sobre la demanda de tabaco (World Health Organization, 2008). Más aun, la aplicación de dicho convenio ha pasado a incluirse explícitamente como una de las metas (3.a) de los objetivos de desarrollo sostenible, concretamente el objetivo 3 (garantizar una vida sana y promover el bienestar de todos a todas las edades), junto con otras metas relacionadas como la reducción de la mortalidad por enfermedades no transmisibles (3.4) y la prevención y el tratamiento del abuso de sustancias adictivas (3.5) (Naciones Unidas, 2017).

Panamá ha sido uno de los países pioneros en la implementación de numerosas de estas medidas (Ministerio de Salud, 2023), que actualmente constan en la Ley 13 de 2008 (restricciones cualitativas) y la Ley 69 de 2009, que modificó la Ley 45 de 1995 en lo relativo al impuesto selectivo al consumo de cigarrillos (intervención sobre el precio).

Considerando sus implicaciones sobre la salud pública, el análisis económico de la demanda de cigarrillos y productos del tabaco ha sido ampliamente investigada en muchos países. La mayoría de los economistas afirman que el hallazgo empírico más importante en Economía es la denominada ley de demanda: los consumidores demandan más de un bien (o servicio) mientras más bajo sea el precio, manteniendo otros factores (o determinantes de la demanda) constantes, como los gustos y preferencias, el precio de bienes relacionados (sustitutos y complementarios), el ingreso de los consumidores, así como otros que pueden influir en la cantidad que se consume. Esta información se puede representar usando una función de demanda que muestra los efectos de todas las variables relevantes, la cual se puede estimar de forma matemática, generalmente de naturaleza lineal, utilizando métodos estadísticos. (Perloff, 2015) (Asteriou y Hall, 2021). Representado de la forma más general posible, esta función se puede representar de la siguiente manera:

$$Y_i = \beta_1 + \beta_2 X_{2i} + \beta_3 X_{3i} + \dots + \beta_k X_{ki} + \mu_i$$

Donde Y es la variable dependiente o cuyo comportamiento se desea explicar, en este caso la demanda, X_2, X_3, \dots, X_k

las variables explicativas o independientes que afectan la demanda, β_1 es el intercepto, β_2 a β_k son los coeficientes parciales de pendientes, μ en término de error o perturbación aleatoria e $i = i$ -ésima observación, con n tamaño como población (Gujarati y Porter, 2010). De particular interés son los coeficientes parciales de pendientes, ya que estos dan la magnitud del efecto de un cambio en la variable explicativa sobre la demanda del bien analizado, manteniendo el efecto de las otras variables constante; en este caso, se trata del efecto marginal.

Sin embargo, presta utilidad analizar este efecto, más que en términos absolutos, en términos relativos. Esta medida de respuesta del cambio porcentual de una variable, como la cantidad demandada, a cambios porcentuales en otra variable como el precio, se conoce como elasticidad (Perloff, 2015). Para los efectos de la estimación econométrica del modelo anterior, las elasticidades se pueden obtener mediante una transformación logarítmica, como señala Wooldridge (2010): "Las elasticidades son de importancia crítica en varias áreas de la economía aplicada, no sólo en la teoría de la demanda. En numerosas situaciones, es conveniente tener modelos de elasticidad constante y la función log permite especificar tales modelos". (p. 706).

El objetivo del trabajo es actualizar estimaciones de demanda de cigarrillo en Panamá con posterioridad a la aplicación de numerosas medidas encaminadas a la reducción del consumo, siguiendo una metodología semejante a Tansel (1993) y Herrera (2010), con datos agregados anuales de 2015 a 2022, período durante el cual no se ha producido cambios en las medidas restrictivas sobre la demanda, lo que permite apreciar de mejor forma la relación entre las variables de estudio.

Como en muchas especificaciones de la función de demanda, típicamente se considera la elasticidad precio e ingreso de la demanda, como lo hace Tansel (1993) en un estudio ampliamente citado aplicado al caso de Turquía con datos anuales de los años 1960 a 1988, donde también considera el efecto de la educación, además de una especificación dinámica.

Por su parte, Herrera (2010) ha prestado particular atención a este tema en Panamá. En dicho estudio, realizó estimaciones con distintas especificaciones con datos que comprendían los años de 1999 a 2009. En este momento, la modificación más importante al impuesto selectivo al consumo (ISC) de cigarrillos, mediante la Ley 69 de 2009, no había surtido efecto sobre la demanda¹. En ambos casos, se tratan de estudios con datos de series temporales a nivel agregado del país. En los estudios citados, la forma del modelo es log-lineal, a fin de que los coeficientes obtenidos sean elasticidades.

En general, se espera que la demanda de cigarrillos sea inelástica respecto del precio, en atención a su naturaleza adictiva, y que haya una relación inversa entre estas variables; además, que se trate de un bien normal con relación al ingreso, es decir, que exista una relación directa entre el consumo y el ingreso. Estos resultados se verifican en los estudios citados, salvo el caso de Herrera (2010) donde en el modelo básico y la mayoría de las estimaciones alternativas se encontró un coeficiente negativo de elasticidad respecto del ingreso estadísticamente

¹ Posteriormente, Herrera et al. (2017), presentaron una nueva estimación referida al año 2015, pero utilizando datos de corte transversal provenientes

de la encuesta de mercado de cigarrillos y una especificación más simplificada.

significativo, lo que sugiere un comportamiento de bien inferior².

Por tanto, la hipótesis del trabajo es verificar si se cumplen estas características con la estimación del modelo propuesto en el periodo analizado, a saber: 1) elasticidad precio de la demanda negativa, con un coeficiente menor a uno, y cercano a cero y 2) elasticidad ingreso de la demanda positiva, con un coeficiente mayor a uno.

A pesar de lo indicado, constan estudios más recientes (Almeida et al., 2021) (Homaie Rad et al., 2021), donde se observa una elasticidad precio de la demanda superior a 1. En el primer caso aplicado a España, se menciona explícitamente que el resultado difiere del tratamiento de demanda inelástica que históricamente ha recibido el tabaco o cigarrillos y que la mayor sensibilidad se observa en regiones fronterizas o turísticas, lo que sugiere que el efecto que el contrabando tiene en el comportamiento de la demanda. En el caso del segundo aplicado a Irán, se registra una demanda elástica respecto al precio en el caso de marcas importadas.

Un elemento adicional que propone el estudio de Tansel (1993) es incluir una dimensión social dentro de los determinantes de la demanda de cigarrillo como lo es el nivel educativo de la población, que también se incluye en otras especificaciones microeconómicas como en Wooldridge (2010). En el caso de la autora, intentó incluir tanto la tasa de matrícula en educación secundaria y terciaria como un indicador de este efecto. En general, se observa una relación negativa respecto del consumo, lo cual ocurre en el estudio de Turquía, pero solamente la educación superior resultó significativa. También a nivel microeconómico, hay numerosos trabajos que plantean una relación entre la educación y los hábitos de fumar, especialmente, en edades más tempranas, como el caso de Evans y Montgomery (1994) y Dickson (2013). No se conocen estimaciones para Panamá que consideren esta dimensión y, de igual manera, la hipótesis que se pretende demostrar es el efecto negativo de la educación sobre el consumo de cigarrillo.

Otro aspecto relevante con relación al objeto de estudio es el surgimiento de sustitutos al consumo de cigarrillos denominados Sistemas Electrónicos de Administración de Nicotina (SEAN) como cigarrillos electrónicos, vapeadores y dispositivos semejantes. A nivel internacional, se ha encontrado evidencia estadística de que estos productos se comportan como sustitutos. Estudios más recientes aplicados a nivel de varios países de Europa (Stoklosa et al., 2016) y a nivel regional o “estatal” de Estados Unidos, específicamente en California (Yao et al., 2020), han encontrado evidencia estadística de que los cigarrillos electrónicos son sustitutos de los cigarrillos tradicionales³.

Metodología

A continuación, se detallan los datos utilizados para la investigación, con su correspondiente fuente. Para la demanda de cigarrillos, en ausencia de producción local, se usan las importaciones en peso neto de cigarrillos (kilos

netos) obtenido de las estadísticas de comercio exterior del Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC) (<https://www.inec.gob.pa/>). En los estudios considerados (Tansel, 1993; Herrera, 2010) y, en general, de modelos de demanda, se ajusta la cifra de consumo en atención a las personas de la población analizada, para obtener un valor per cápita (Hyndman y Athanasopoulos, 2021). A tal efecto se utilizó la información de población de Panamá proveniente de la División de Población del Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de Naciones Unidas (2022), donde el valor reportado corresponde a la población estimada a mitad del año, es decir, al 1 de julio a partir de las tendencias demográficas históricas, utilizando resultados de censos, así como de la estadística vital y otras fuentes como encuestas disponibles hasta el año en que se publica la revisión 27 de dichos datos. En este caso particular, se considera que las personas mayores de 15 años son la población fumadora relevante a los efectos de la medición⁴.

Para la variable de precio reales o deflactados del cigarrillo se utiliza el valor relativo del Índice de Precios al Consumidor (IPC) de cigarrillos, incluido en el componente de bebidas alcohólicas y tabaco, y el IPC total del consumidor nacional urbano, también publicado por el INEC. Esta técnica es utilizada por Herrera (2010) y Dougherty (2011, pág. 394). Uno de los principales inconvenientes que tiene el uso de esta medida en Panamá es que el INEC no realiza el empalme de las series de forma retrospectiva, lo que provoca una discontinuidad en la serie cada vez que se produce un cambio de año base, impidiendo aumentar el tamaño de muestra. El año base del IPC actualmente es 2013. Se utiliza el dato a diciembre, ya que sólo hay información desagregada por clase y subclase de artículo disponible desde marzo de 2015, lo que no permite conocer el promedio anual de ese año para cigarrillos. Aunque el dato del IPC total a diciembre de 2014 está disponible, no así el detalle de cigarrillo.

Respecto al ingreso, al tratarse de un estudio con datos agregados, se utiliza como indicador de esta variable el Producto Interno Bruto (PIB) per cápita constante en moneda local, que fue tomado de los indicadores de desarrollo del Banco Mundial. El motivo para utilizar esta fuente es que dicha medición sufrió un cambio de año base a partir de 2018 y, de igual forma al IPC, el INEC no realiza el empalme de la serie. Sin embargo, esta labor es realizada por organismos internacionales dada su importancia.

Siguiendo los resultados obtenidos por Tansel (1993) solamente se hará la comprobación del efecto del nivel educativo con la población con estudios de nivel superior. Con tal fin, se toma la matrícula registrada para el nivel superior en Panamá y se divide entre la población en edades para este nivel según la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación (CINE o ISCD en inglés) de 2011 de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, s.f.), que establece una edad entre 18 y 21 para educación terciaria de pregrado. La matrícula se obtuvo de las estadísticas de educación publicado por el INEC y la población, nuevamente, de Naciones Unidas, Departamento de Asuntos Económicos y Sociales, División de Población

² Nuevamente, en la estimación presentada en Herrera et al. (2017), sí se encuentra un coeficiente positivo consistente con la expectativa teórica.

³ Más interesante aun, que el último y más reciente de los estudios citados encuentra que dicha relación corre en una sola dirección, es decir, los cigarrillos electrónicos representan un sustituto del cigarrillo tradicional ante cambios en el precio, pero no aplica lo contrario. Además, la relación solo fue

estadísticamente significativa respecto de los cigarrillos electrónicos reusables, más no así los desechables o descartables.

⁴ Este criterio es el mismo utilizado para definir la población de estudio por la Encuesta Mundial de Tabaco en Adultos (GATS, por sus siglas en inglés) (Roa Rodríguez, 2015).

(2022). Un detalle a tener en cuenta es que la información del INEC solo está disponible hasta el año 2021.

El modelo básico es: $\ln Q_t = \alpha + \beta_1 \ln P_t + \beta_2 \ln Y_t + \mu_t$, donde $\ln Q_t$ es el logaritmo natural del consumo de cigarrillos por personas mayores de 15 años de edad, $\ln P_t$ es el logaritmo natural del precio relativo de los cigarrillos y $\ln Y_t$ es el logaritmo natural del PIB per cápita constante en moneda local, α es la constante o intercepto de la ecuación estimada, β_1 es la elasticidad de la demanda respecto al precio, β_2 es la elasticidad de la demanda respecto al ingreso y μ_t el término de perturbación aleatoria. Entre algunas especificaciones alternativas que tradicionalmente se prueban en la literatura están modelos dinámicos con variable dependiente rezagada y la ya mencionada dimensión de educación (que se representa con la letra E).

Las estimaciones se obtienen mediante Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) de la ecuación con datos de serie de tiempo anual de Panamá para el período 2015-2022. Junto con las estimaciones se presentan un conjunto de pruebas comunes para la validación de cumplimientos de supuestos del modelo relacionados al comportamiento de los residuos como la autocorrelación o correlación serial, la normalidad, la varianza constante u homocedasticidad o la especificación del modelo.

En primer lugar, ESR es el error estándar de la regresión que es un valor necesario para probar si existe una relación de regresión significativa (Anderson et al., 2012). Junto con el análisis individual de los coeficientes de la regresión mediante el estadístico t, F es el estadístico F estándar para probar la significancia conjunta de los coeficientes de la regresión múltiple. Con respecto a la autocorrelación o correlación serial, que es de especial interés al tratarse de datos de serie de tiempo, se presentan resultados de dos pruebas: DW es el estadístico de Durbin-Watson, específicamente dirigido a analizar la correlación serial de primer orden (cuyo valor oscila entre 0 y 4, donde 2 representa la ausencia de correlación serial) y $AR(i)$, $i=1, 2$ es el estadístico de chi cuadrado de la prueba de Breusch-Godfrey para el i -ésimo orden de correlación serial iniciando en el primer retardo. En esta última prueba, el estadístico de contraste es nR^2 donde n es el número de observaciones y R^2 la bondad de ajuste de la regresión auxiliar para probar la hipótesis nula de independencia serial de los residuos.

Normalidad denota la prueba de Jarque-Bera para probar la distribución normal de los residuos utilizando la distribución chi cuadrada con dos grados de libertad bajo la hipótesis nula de normalidad de los residuos. White es la prueba general para verificar el cumplimiento del supuesto de homocedasticidad o varianza constante de los residuos. En este caso, se considera tanto la versión completa de la prueba (que incluye la relación entre los residuos y los términos de la regresión al cuadrado y sus interacciones) y la versión pura que omite los términos de interacción.

Aunque la prueba de White en su versión completa no sólo sirve para analizar heterocedasticidad, sino también errores en la especificación (Gujarati y Porter, 2010) (Wooldridge, 2010), una prueba más tradicional de este supuesto es la denominada $Reset(q)$ o prueba de incorrecta especificación de la forma funcional de Ramsey que se distribuye como la distribución $F(q-1, n-k-q+1)$ bajo la hipótesis nula de especificación correcta, donde q es el orden de polinomios de la prueba y k es el número de parámetros a estimar.

Finalmente, se presentan criterios comunes de selección de modelos como R^2 que denota el coeficiente de

determinación, como medida de bondad de ajuste del modelo de regresión, los criterios de selección de modelos de Akaike (CA), Schwarz (CS) y Hannan-Quinn (CHQ).

Entre las limitaciones del estudio, la principal es el reducido tamaño de muestra (8 años entre 2015 y 2022), generado por la dificultad de encontrar datos a valores reales, en particular el IPC según fue explicado antes. Evidentemente, se trata de un estudio observacional, por lo que la muestra utilizada es recogida anualmente de las distintas fuentes detalladas previamente en esta misma sección. Precisamente, el tamaño de muestra es lo que impide examinar otros enfoques de estimación como mínimo cuadrado en dos etapas para considerar la posibilidad de endogeneidad de variables, en particular, el precio, ya que este método se basa en una distribución asintótica del estimador (muestras grandes) (Greene, 2018) y no finitas como el presente caso.

Además, con respecto a la posibilidad de endogeneidad de variables, en particular, el precio, Herrera (2010) ha encontrado la exogeneidad del precio, lo cual concuerda con las condiciones teóricas del mercado en Panamá que no cuenta con industria propia, lo que la hace tomadora de precios internacionales. De hecho, Tansel (1993) tampoco considera esta situación, debido a una situación diametralmente opuesta, donde la producción de cigarrillos en Turquía estaba en manos de un monopolio estatal con capacidad de fijar el precio.

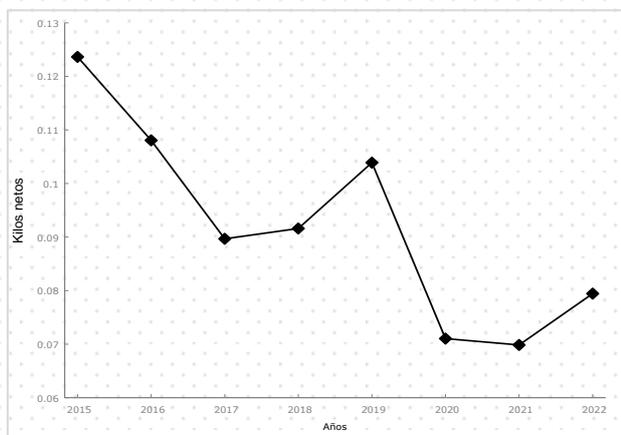
Resultados

Las estadísticas descriptivas para las variables clave en el análisis se resumen en el apéndice A. La figura 1 muestra el consumo de cigarrillo por personas mayores de 15 años durante el período 2015 a 2022, el cual muestra, en general, una disminución, salvo en el año 2019, ubicándose en menos de 0,1 kg o 100 gramos por persona mayor de 15 años en el dato más reciente. Esta cifra es considerablemente inferior a las de otros países, según información de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE, 2023), incluyendo Costa Rica que para el año 2020 reportó un consumo por persona mayor de 15 años de 147 gramos.

En todo caso, no queda claro si lo ocurrido en 2019 era el inicio de un repunte o un caso aislado, ya que en 2020 con la pandemia se registra una caída importante, lo cual fue un hecho general en infinidad de variables económicas y sociales y que, nuevamente, vuelve a registrar un leve aumento en 2022 con la finalización de la crisis sanitaria, sumado a la recuperación de la actividad económica y a la caída del precio relativo del cigarrillo a partir de la pandemia (ver figura 2 y 3). Respecto del precio, se observa que la evolución de la serie va en aumento de casi 20%, hasta el año 2020 donde muestra una disminución moderada, sin llegar a niveles inferiores al período previo a la pandemia. Por otra parte, se observa que entre 2015 y 2019 la tasa de crecimiento promedio del PIB per cápita fue poco menos de 3%, luego registró una caída de 18,9% en 2020 y ha vuelto a aumentar hasta alcanzar niveles previos a la pandemia en 2022.

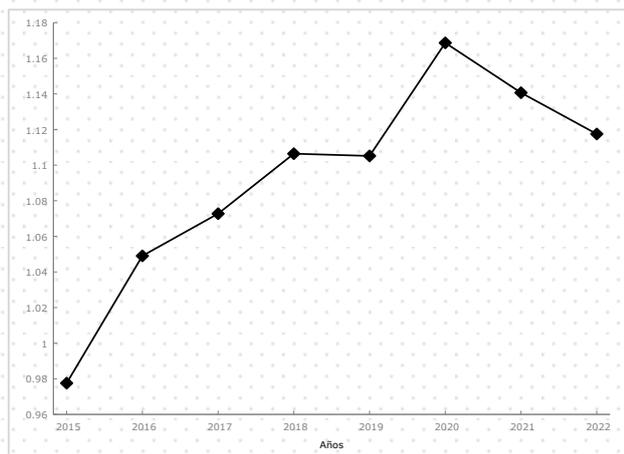
Respecto de la dimensión de educación terciaria (figura 4), se observa un comportamiento variable, con incrementos

entre los años 2015 (con un valor de 64%) y 2018 (con un valor de 70%). Sin embargo, ya en 2019 inicia una caída que alcanza el punto mínimo de la serie en el año 2020 por debajo de 60%. Al año siguiente vuelve a recuperarse superando el valor de 2018 con casi 71%.



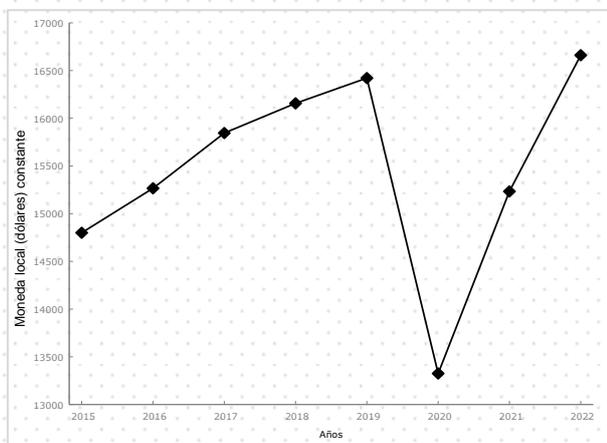
Fuente: elaboración propia con datos del INEC y División de Población del Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de Naciones Unidas

Figura 1. Consumo de cigarrillo por persona mayor de 15 años en Panamá, 2015-2022



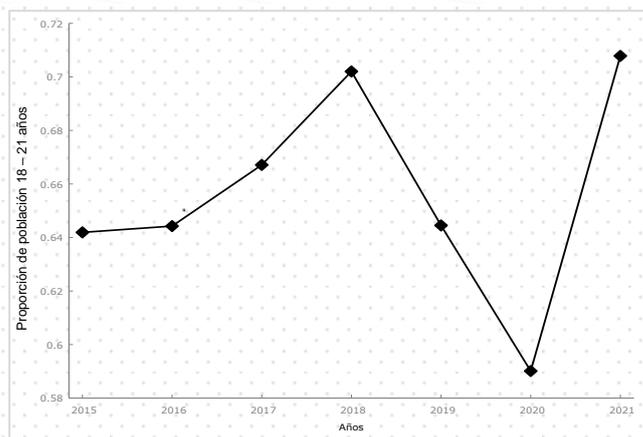
Fuente: elaboración propia con datos del INEC

Figura 2. Precio real de los cigarrillos en Panamá, 2015-2022



Fuente: elaboración propia con datos del Banco Mundial

Figura 3. PIB per cápita real de Panamá, 2015-2022



Fuente: elaboración propia con datos del INEC y División de Población del Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de Naciones Unidas

Figura 4. Tasa de matrícula de educación terciaria en Panamá, 2015-2021

Tabla 1. Estimaciones de modelos de demanda de cigarrillos en Panamá

Variable	Modelo 1		Modelo 2	
	Coefficiente	ES	Coefficiente	ES
Constante	-5,794	5,371	-19,140**	5,920
Precio del cigarrillo (logaritmo)	-3,222***	0,720	-2,832**	0,505
PIB per cápita (logaritmo)	0,381	0,556	1,693*	0,593
Tasa de matrícula terciaria (logaritmo)			-1,629*	0,657
N		8		7
r ² corregido		0,734		0,890
F		10,651**		17,261**
ESR		0,105		0,070
DW		1,558		3,009
AR(1)		0,560		2,825
AR(2)		4,069		ND
Normalidad		0,556		ND
Reset(2)		0,128		0,010
Reset(3)		0,116		0,007
White		2,879		ND
White (sin interacciones)		2,685		7,000
CA		-11,093		-15,216
CS		-10,855		-15,433
CHQ		-12,700		-17,890

Fuente: elaboración propia con datos del INEC, División de Población del Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de Naciones Unidas y Banco Mundial

Nota: * significativo al nivel del 10 por ciento

** Significativo al nivel del 5 por ciento

*** significativo al nivel del 1 por ciento

Los resultados del modelo básico se presentan en la tabla 2. En el modelo 1, llama la atención el elevado coeficiente de elasticidad precio de la demanda, que indicaría una considerable elasticidad de la demanda respecto del precio de cigarrillos y que resulta altamente significativo con el signo teórico esperado. De hecho, la demanda sería elástica respecto al precio. Por su parte, el efecto ingreso

tiene el signo esperado en la teoría y una magnitud que indica un comportamiento inelástico, pero no resulta ser estadísticamente significativo. De forma conjunta, el modelo es significativo al 5% y presenta una bondad de ajuste considerable con un R^2 corregido de 0,73. Los residuos cumplen con los supuestos clásicos de MCO.

En el modelo 2, cuando se incluye la dimensión del efecto educativo en el modelo, el ajuste del modelo mejora notablemente y esto también se observa al comparar los criterios de selección de modelo como el de Akaike, Schwarz y Hannah-Quinn. Con respecto al coeficiente de elasticidad precio de la demanda, la magnitud se reduce ligeramente, pero se mantiene estadísticamente significativo al 5%. En cuanto a la educación, el coeficiente resulta estadísticamente significativo al 10% y con el signo teórico esperado. Incluso, la elasticidad ingreso de la demanda se vuelve significativa al 10%, pero su magnitud se incrementa de forma drástica, pasando a ser también elástico respecto al ingreso. El modelo en su conjunto es estadísticamente significativo al 5% y la bondad de ajuste se incrementa comparado con el modelo básico a 0,89. También se observa en las pruebas pertinentes disponibles por los grados de libertad que los residuos siguen los supuestos clásicos de MCO.

Debe recordarse que en la estimación donde se incluye la educación terciaria, los datos de la muestra solo están disponibles hasta 2021. Para efectos comparativos, cuando el modelo básico se estima con la muestra para los años 2015-2021, los resultados no varían sustancialmente de los ya presentados. El valor de la bondad de ajuste del modelo que incluye la educación está en línea con los valores reportados por Tansel (1993).

Además, en este caso, en ausencia de indicios de autocorrelación en los modelos ensayados, no se precisó de especificaciones alternativas relacionadas a este aspecto del modelo como modelos dinámicos con variable dependiente rezagada o la inclusión de variable de tendencia.

Aunque las estimaciones obtenidas presentan signos alineados con las expectativas teóricas, la magnitud de los coeficientes difiere considerablemente de la mayoría de las estimaciones reportadas en la literatura consultada. La elasticidad precio de la demanda estimada implica que un aumento de 1% del precio de los cigarrillos reduce el consumo en aproximadamente 3%, lo que resulta particularmente llamativo, aunque tampoco es un resultado sin precedentes en la literatura más reciente, como se comentó en la introducción.

Por otra parte, el resultado de la elasticidad precio se condice con la observada tendencia de disminución en la recaudación del impuesto selectivo al consumo sobre este bien. A tal efecto, si se comparan con los datos del año base anterior entre los años inicial y final, entre 2005 y 2014 el precio relativo de los cigarrillos prácticamente se duplicó a raíz de la aprobación de la Ley 69 de 2009, pese a lo cual, con base en las cifras reportadas por Herrera et al. (2017), utilizando datos de la Dirección General de Ingresos, la recaudación de este impuesto aumentó en 276,5% entre los mismos años. Es decir, el aumento del impuesto compensó con creces la reducción en la demanda por el efecto del precio para efectos de recaudación como resultado del

carácter inelástico de la demanda frente al precio. De hecho, los autores reportan una tasa de crecimiento promedio anual estimada de 17%. Sin embargo, en el período evaluado, esta situación ha cambiado (ver apéndice A). Ahora, comparando el precio relativo de los cigarrillos del año 2015 contra los del año 2021 se registró un aumento de precio de 14%, sin embargo, la recaudación entre estos mismos años cayó en 46,5% pasando de 32,4 millones de dólares a 17,3 millones de dólares, según datos de la publicación de Hacienda Pública del INEC. Es decir, la caída en la demanda ha sido mayor que el efecto precio para efectos de la recaudación, lo que es congruente con una demanda elástica respecto del precio. Además, si se estima la tendencia, se encuentra que la tasa de variación del período es de -9,81% (ver apéndice B).

Otro elemento a considerar en este resultado es que el carácter inelástico de la demanda de cigarrillo respecto del precio ampliamente asumido en la teoría, más allá de su naturaleza adictiva, obedece, como lo plantea Tansel (1993), a la ausencia de bienes sustitutos. Sin embargo, esto también ha experimentado cambio en tiempos recientes con la aparición de los cigarrillos electrónicos, vapeadores y dispositivos semejantes. Precisamente, es en años más recientes cuando la Organización Mundial de la Salud (OMS) comienza a recomendar medidas para el tratamiento por parte de las autoridades sanitarias (EFE, 2014) (Convenio Marco de la OMS para el Control del Tabaco, 2014). En este sentido, Panamá es uno de aproximadamente treinta (30) países a nivel mundial y ocho (8) a nivel del continente que tiene prohibida la venta de SEAN (OMS, 2022) (Organización Panamericana de la Salud, 2023), al menos desde 2009 por vía reglamentaria (Resolución 660 del Ministerio de Salud) y desde 2022, hasta recientemente por norma legal (Ley 315)⁵. Sin embargo, como se reconocía en el informe de 2014 de la OMS antes mencionado, la mayoría de los países que ha prohibido los SEAN reconocen que “son accesibles al público, probablemente por canales de comercio ilícito y ventas transfronterizas a través del Internet” (Convenio Marco de la OMS para el Control del Tabaco, 2014, pág. 13).

En este sentido, resaltan los datos de la última Encuesta Mundial de Tabaco en Jóvenes (GYTS, por sus siglas en inglés) realizada en Panamá en 2017, que reveló una prevalencia por encima del 6% de jóvenes entre 13 y 15 años de edad del uso de cigarrillos electrónicos y similares (Ministerio de Educación y Ministerio de Salud, 2017), pese a la prohibición existente. Estas cifras superan incluso las reportadas para el mismo grupo etario en el caso de Estados Unidos para ese mismo año (Miech et al., 2019), donde al poco tiempo se consideró la existencia de una crisis en esta materia (Patel y Quintero, 2019). Lamentablemente, la decisión de prohibir la comercialización y uso de los SEAN en Panamá, supone la pérdida de la posibilidad de monitorear y obtener datos relacionados a este mercado que permitan una mejor evaluación del efecto parcial del precio sobre la demanda de cigarrillos, ante la posibilidad de sustitución entre ambos productos (y la aparente falta de implementación efectiva de la prohibición).

Con respecto al ingreso, en ambas estimaciones tiene el signo esperado en la teoría. Sobre la magnitud, en la estimación del modelo 1 se obtiene un coeficiente con valor más parecido a los resultados reportados en la literatura que

⁵ En 2023, se presentó una acción de inconstitucionalidad ante la Corte Suprema de Justicia de Panamá contra esta ley. Mediante sentencia del 30 de abril de 2024, el Pleno de la Corte declaró inconstitucional la ley por el

incumplimiento de formalidades del trámite legislativo previsto en la Constitución, publicado en la Gaceta Oficial 30050 de 11 de junio de 2024.

supone que por cada 1% de aumento del PIB per cápita, el consumo de cigarrillos aumenta en casi 0,4%. En el modelo 2, donde se incluye el efecto de la educación, su valor aumenta considerablemente, con un valor superior a 1, lo que hace clasificarlo como un bien de lujo. En este caso, por cada aumento de 1% del PIB per cápita, el consumo aumenta en 1,69%. Tampoco es esto un resultado sin parangón, puesto que Herrera (2010) encuentra valores de elasticidad ingreso de la demanda para Panamá semejantes a los estimados e, incluso superiores, utilizando una especificación de modelo de corrección de errores⁶. De igual manera, la magnitud del coeficiente de educación es considerablemente mayor que el observado en la literatura. Por cada 1% de aumento de la tasa de matrícula de educación terciaria, el consumo se reduce en 1,63%.

Sobre la relación entre estas variables, vale la pena recordar lo indicado por Tansel (1993) quien plantea la hipótesis de que los efectos de la educación en la demanda de cigarrillos se realizan por dos canales. Por un lado, mayor educación significa mayor ingreso y, por tanto, mayor demanda de cigarrillos. Por otra parte, a mayor educación se espera que la población esté mejor informada sobre los efectos adversos sobre la salud de fumar y, por tanto, se convierte en un factor que reduce la demanda. El hecho de que el coeficiente de la variable de ingreso se vuelva significativo al incluir la educación sugiere que controlar esta variable en la función de demanda permite observar de mejor forma el efecto parcial del ingreso sobre la demanda, que de otra forma estaría confundido con el efecto de educación.

Además, el resultado obtenido para educación también sugiere un impacto diferencial del impuesto al consumo de cigarrillo por nivel educativo, por lo que se puede esperar que la mayor parte del impuesto sea soportado por personas con menor nivel educativo, que, en general, tienen menor nivel de ingreso disponible, lo cual supone un efecto regresivo de dicho impuesto, una característica señalada en parte de la literatura consultada (Gospodinov e Irvine, 2009).

Conclusiones

Las magnitudes de los coeficientes de elasticidad estimados mediante el modelo utilizado son distintas de los encontrados en (Tansel, 1993; Herrera, 2010 o Wooldridge, 2010, por mencionar algunos), incluyendo estimaciones previas para Panamá, lo que sugiere cambios importantes en las características de la demanda de cigarrillos en el período estudiado, aunque debe tenerse en cuenta el limitado tamaño de la muestra utilizada. La elasticidad precio de la demanda estimada implica que un aumento del 1% del precio de los cigarrillos reduce el consumo en aproximadamente 3%, lo que resulta llamativo, aunque tampoco es un resultado sin precedentes en la literatura más reciente, relacionado con la existencia de contrabando o de marcas importadas. Además, el resultado se condice con la observada tendencia de disminución en la recaudación del impuesto selectivo al consumo de cigarrillos.

Otro cambio significativo en este período, que aporta al análisis del resultado obtenido, es el surgimiento de sustitutos al consumo de cigarrillos en los denominados SEAN como cigarrillos electrónicos, vapeadores y dispositivos semejantes. A nivel internacional, se ha

encontrado evidencia estadística de que estos productos se comportan como sustitutos.

En este sentido, Panamá es uno de los países a nivel mundial que tiene prohibida su venta. Con todo, las autoridades sanitarias internacionales han reconocido que tal prohibición no parece surtir pleno efecto dada su disponibilidad en condiciones ilícitas y a través del Internet, lo cual en el caso de Panamá para observarse en los resultados más recientes disponibles de prevalencia entre jóvenes de 13 y 15 años de edad por encima de 6%, superando incluso datos de Estados Unidos donde actualmente se considera la existencia de una crisis en esta materia. En atención a los resultados obtenidos, la decisión de prohibir la comercialización y uso de los SEAN en Panamá supone la pérdida de la posibilidad de monitorear y obtener datos relacionados a este mercado que permitan una mejor evaluación del efecto parcial del precio sobre la demanda de cigarrillos, ante la posibilidad de sustitución entre ambos productos (y la aparente falta de implementación efectiva de la prohibición). En todo caso, esta decisión es actualmente objeto de una controversia judicial, que podría tener efectos importantes sobre esta dimensión del análisis.

Respecto del ingreso, en ambas estimaciones, se obtiene una elasticidad positiva, lo que parece cónsono con la expectativa teórica más común. Con todo, cuando se considera de forma aislada, aunque su magnitud también guarda más proporción con la literatura consultada (con elasticidad propia de un bien necesario), el efecto no es significativo. Si se tiene en cuenta el importante crecimiento económico de Panamá durante este período y la contrapuesta reducción del consumo durante este período, el resultado no es sorprendente. En tanto, cuando se incluye la variable de educación, su valor aumenta considerablemente, con un valor superior a 1, lo que hace clasificarlo como un bien de lujo. En este caso, por cada aumento de 1% del PIB per cápita, el consumo aumenta en 1,69%. De igual manera, la magnitud del coeficiente de educación es considerablemente mayor que el observado en la literatura. Por cada 1% de aumento de la tasa de matrícula de educación terciaria, el consumo se reduce en 1,63%. El hecho de que el coeficiente de la variable de ingreso se vuelva significativo al incluir la educación sugiere que controlar esta variable en la función de demanda permite observar de mejor forma el efecto parcial del ingreso sobre la demanda, que de otra forma estaría confundido con el efecto de educación. En cuanto a la educación, aporta evidencia de un efecto positivo de la educación en la reducción del consumo, además de un impacto diferencial del impuesto al consumo por nivel educativo, lo que probablemente hace regresivo dicho gravamen.

Referencias

- Almeida, A., Golpe, A. A., Iglesias, J., y Martín Álvarez, J. M. (2021, enero). The Price Elasticity of Cigarettes: New Evidence From Spanish Regions, 2002-2016. *Nicotine & Tobacco Research*, 23(1), 48-56. <https://doi.org/10.1093/ntr/ntaa131>
- Anderson, D., R., Sweeney, D. J., & Williams, T. A. (2012). *Estadística para negocios y economía* (11 a. ed.). México, D.F.: Cengage Learning.

⁶ 1,6 para el corto plazo y 2,39 para el largo plazo, resultando también el coeficiente estimado estadísticamente significativo.

- Asteriou, D., & Hall, S. G. (2021). *Applied Econometrics* (4a. ed.). Londres: MacMillan Education.
- Convenio Marco de la OMS para el Control del Tabaco. (2014). *Conferencia de las Partes en el Convenio Marco de la OMS para el Control del Tabaco, sexta reunión. Sistemas electrónicos de administración de nicotina: Informe de la OMS. FCTC/COP/6/10 Rev.1*. <https://iris.who.int/handle/10665/147807>
- Dickson, M. (2013). The Causal Effect of Education on Wages Revisited. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 75(4), 477-498. <https://doi.org/10.1111/j.1468-0084.2012.00708.x>
- Dougherty, C. (2011). *Introduction to Econometrics* (5a. ed.). Oxford: Oxford University Press.
- EFE. (2014, 22 de abril). La OMS pide que los cigarrillos electrónicos se traten como un problema de salud pública. *El Mundo*. <https://www.elmundo.es/salud/2014/04/22/53567022ca4741f4118b4579.html>
- Evans, W. N., y Montgomery, E. (1994). *Education and Health: Where There's Smoke There's an Instrument. Working Paper no. 4949*. Cambridge: National Bureau of Economic Research. <https://doi.org/10.3386/w4949>
- Gospodinov, N., y Irvine, I. (2009). Tobacco taxes and regressivity. *Journal of Health Economics*, 28(2), 375-384. <https://doi.org/10.1016/j.jhealeco.2008.10.010>
- Greene, W. H. (2018). *Econometric Analysis* (8a. ed.). Nueva York: Pearson.
- Gujarati, D. N., & Porter, D. C. (2010). *Econometría* (5a. ed.). México, D.F.: McGraw-Hill.
- Herrera Ballesteros, V. H. (2010). *La demanda de cigarrillos en Panamá*. Panamá: Centro de Investigación para la epidemia del tabaquismo - CIET. https://untobaccocontrol.org/impldb/wp-content/uploads/reports/panama_annex6_tobacco_demand_survey2010.pdf
- Herrera Ballesteros, V. H., Moreno Velásquez, I., Gómez, B., y Roa Rodríguez, R. (2017). Impacto del incremento del impuesto a los productos de tabaco sobre la recaudación y los precios en Panamá. *Value in Health Regional Issues*, 14, 57-63. <https://doi.org/10.1016/j.vhri.2017.05.007>
- Homaie Rad, E., Pulok, M. H., Rezaei, S., y Reihanian, A. (2021, enero). Quality and quantity of price elasticity of cigarette in Iran. *The International journal of health planning and management*, 36(1), 60-70. <https://doi.org/10.1002/hpm.3062>
- Ley 13 de 24 de enero de 2008. Que adopta medidas para el control del tabaco y sus efectos nocivos en la salud. Gaceta Oficial Digital No. 25966 (2008). <https://www.gacetaoficial.gob.pa/pdfTemp/25966/8638.pdf>
- Ley 69 de 6 de noviembre de 2009. Que prohíbe la equiparación en los contratos y otras modalidades jurídicas en los que el Estado sea parte, reforma disposiciones de contrataciones públicas y dicta otras disposiciones. Gaceta Oficial Digital No. 26402-C (2009). https://www.gacetaoficial.gob.pa/pdfTemp/26402_C/23217.pdf
- Ley 315 de 30 de junio de 2022. Que prohíbe el uso, importación y comercialización de sistemas electrónicos de administración de nicotina, cigarrillos electrónicos, vaporizadores, calentadores de tabaco y otros dispositivos similares, con o sin nicotina, en la República de Panamá. Gaceta Oficial Digital No. 29568-B (2022). https://www.gacetaoficial.gob.pa/pdfTemp/29568_B/92406.pdf
- Hyndman, R. J., y Athanasopoulos, G. (2021). Time series decomposition. En *Forecasting: Principles and Practice* (3a. ed.). Melbourne: OTexts. Recuperado el 22 de diciembre de 2023, de <https://otexts.com/fpp3/transformations.html#population-adjustments>
- Miech, R., Johnston, L., O'Malley, P. M., Bachman, J. G., y Patrick, M. E. (2019). Adolescent Vaping and Nicotine Use in 2017-2018 - U.S. National Estimates. *The New England Journal of Medicine*, 380(2), 192-193. <https://doi.org/10.1056/NEJMc1814130>
- Ministerio de Educación y Ministerio de Salud. (2017). *IV encuesta mundial de tabaco en jóvenes. Panamá*. Sistema de Vigilancia para el Control del Tabaco en Panamá. <https://panamalibredetabaco.com/documents/20182/147198/RESULTADOS+GYTS+2017++PANAMA.pdf/deed2f2d-3df0-47c5-9613-850b4a6ff22e>
- Ministerio de Salud. (2023). *Panamá recibe reconocimiento de la OMS por lucha contra el tabaco en el marco de la 76ª reunión de la organización [Nota de prensa]*. <https://www.minsa.gob.pa/noticia/panama-recibe-reconocimiento-de-la-oms-por-lucha-contra-el-tabaco-en-el-marco-de-la-76a>
- Naciones Unidas. (2017). *Resolución aprobada por la Asamblea General el 6 de julio de 2017, Labor de la Comisión de Estadística en relación con la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible (A/RES/71/313)*. <https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/N17/207/67/PDF/N1720767.pdf?OpenElement>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (s.f.). *Panamá ISCED 2011 Mapping*. <https://uis.unesco.org/en/file/4346/download?token=XbUakLkb>
- Organización Mundial de la Salud. (2022, 25 de mayo). *Tabaco: cigarrillos electrónicos*. <https://www.who.int/es/news-room/questions-and-answers/item/tobacco-e-cigarettes>
- Organización Mundial de la Salud. (2023, 31 de julio). *Tabaco [Nota descriptiva]*. <https://www.who.int/es/news-room/factsheets/detail/tobacco>
- Organización Panamericana de la Salud. (2023, 25 de agosto). *Ocho países de las Américas prohíben los*

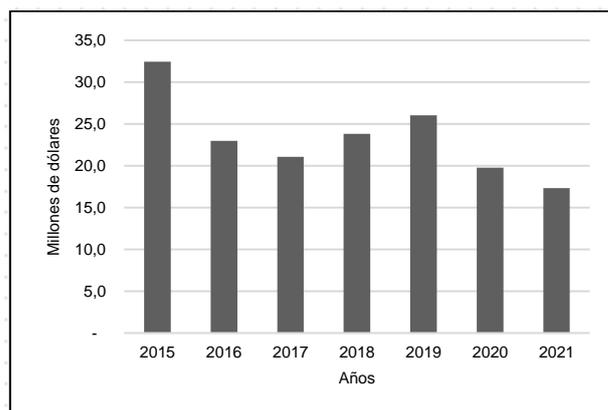
- cigarrillos electrónicos.
<https://www.paho.org/es/noticias/25-8-2023-ocho-paises-americas-prohiben-cigarrillos-electronicos>
 Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico. (2023, 3 de julio). *OECD Health Statistics* 2023.
<https://www.oecd.org/health/health-data.htm>
- Patel, N., y Quintero, D. (2019, 22 de noviembre). *The youth vaping epidemic: Addressing the rise of e-cigarettes in schools*. Brookings.
<https://www.brookings.edu/articles/the-youth-vaping-epidemic-addressing-the-rise-of-e-cigarettes-in-schools/>
- Perloff, J. M. (2015). *Microeconomics* (7a. ed.). Boston: Peason.
- Population Division of the Department of Economic and Social Affairs. (2022). *World Population Prospects: The 2022 Revision. custom data acquired via website*. United Nations.
<https://population.un.org/wpp/>
- Roa Rodríguez, R. (2015). *Encuesta Mundial de Tabaco en Adultos: Panamá 2013*. Panamá: Instituto Conmemorativo Gorgas de Estudios de Salud.
https://www.minsa.gob.pa/sites/default/files/publicacion-general/informe_gats-web.pdf
- Stoklosa, M., Drope, J., y Chaloupka, F. J. (2016, octubre). Prices and E-Cigarette Demand: Evidence From the European Union. *Nicotine & Tobacco Research*, 18(10), 1973-1980.
<https://doi.org/10.1093/ntr/ntw109>
- Tansel, A. (1993). Cigarette demand, health scares and education in Turkey. *Applied Economics*, 25(4), 521-529.
<https://doi.org/10.1080/00036849300000060>
- Wooldridge, J. M. (2010). *Introducción a la Econometría. Un enfoque moderno* (4a. ed.). México, D.F.: Cengage Learning.
- World Health Organization. (2008). *WHO report on the global tobacco epidemic, 2008: the MPOWER package*. Geneva.
https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/43818/9789241596282_eng.pdf?sequence=1
- Yao, T., Sung, H. Y., Huang, J., Chu, L., St. Helen, G., y Max, W. (2020). The impact of e-cigarette and cigarette prices on e-cigarette and cigarette sales in California. *Preventive Medicine Reports*, 20.
<https://doi.org/10.1016/j.pmedr.2020.101244>

Anexos

Apéndice A. Principales estadísticas descriptivas de las variables analizadas por Panamá

Variable	n	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Q	8	0,0921	0,0189	0,0698	0,1240
P	8	1,0900	0,0593	0,9780	1,1700
Y	8	15.500	1.070	13.300	16.700
E	7	0,657	0,040	0,590	0,708

Fuente: elaboración propia con datos del INEC, División de Población del Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de Naciones Unidas y Banco Mundial



Fuente: elaboración propia con datos del INEC

Apéndice B. Recaudación anual del impuesto selectivo al consumo de cigarrillo en Panamá, en millones de dólares, 2015-2021

Apéndice C. Estimación de la tasa de crecimiento anual del impuesto selectivo al consumo de cigarrillo en Panamá, 2015-2021

Variabes	Coefficiente	ES	p
Constante	17,2171***	0,1356	<0,001
Tendencia	-0,0981**	0,0303	0,0231
n		7	
R ²		0,6767	

Fuente: elaboración propia con datos del INEC.

Nota: Cifras deflactadas por el IPC de cigarrillos.

* significativo al nivel del 10 por ciento

** Significativo al nivel del 5 por ciento

*** significativo al nivel del 1 por ciento