

UNIVERSIDAD DE PUERTO RICO
RECINTO DE RÍO PIEDRAS
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES
DEPARTAMENTO DE ECONOMÍA

EFECTO IMPOSITIVO SOBRE LA PREVALENCIA DEL CONSUMO DE
CIGARRILLOS EN PUERTO RICO

POR:

NATASHA CÁCERES GÓMEZ

MAYO 2020

TESIS SOMETIDA AL DEPARTAMENTO DE ECONOMÍA COMO PARTE DE LOS
REQUISITOS PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRÍA EN ECONOMÍA
DE LA UNIVERSIDAD DE PUERTO RICO, RECINTO DE RÍO PIEDRAS.

©2020. Derechos Reservados.

No puede ser reproducida o publicada sin la aprobación de la autora o del departamento.

TABLA DE CONTENIDO

GLOSARIO	v
RESUMEN	vii
RESUMEN BIOGRÁFICO	viii
AGRADECIMIENTOS	x
INTRODUCCIÓN	- 1 -
ANÁLISIS DESCRIPTIVO	- 4 -
ARBITRIOS	- 4 -
MERCADO DE CIGARRILLOS EN PUERTO RICO	- 9 -
INGRESOS FISCALES	- 11 -
ENFOQUES TEÓRICOS SOBRE LA PREVALENCIA DE CONSUMO	- 14 -
COMPORTAMIENTO DEMOGRÁFICO	- 15 -
1. Teorías de Adicción	- 17 -
METODOLOGÍA	- 19 -
DATOS	- 19 -
MÉTODO DE INVESTIGACIÓN.....	- 23 -
MODELOS	- 24 -
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	- 27 -
MODELO LOGÍSTICO BINARIO.....	- 28 -
MODELO LOGÍSTICO ORDENADO	- 33 -
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	- 37 -
APÉNDICE	- 41 -
BIBLIOGRAFÍA	- 44 -

LISTA DE TABLAS

TABLA 1: AUMENTOS EN ARBITRIOS POR CAJETILLA DE CIGARRILLOS.....	- 5 -
TABLA 2: TASAS IMPOSITIVAS EN ESTADOS UNIDOS Y PUERTO RICO.....	- 7 -
TABLA 3: PARTICIPACIÓN EN EL CONSUMO DE TABACO POR INGRESO.....	- 9 -
TABLA 4: ESTADÍSTICAS PROMEDIO POR SUBPOBLACIÓN.....	- 11 -
TABLA 5: VARIABLES DE LOS MODELOS.....	- 22 -
TABLA 6: MODELO LOGÍSTICO BINARIO.....	- 31 -
TABLA 7: PROBABILIDADES MODELO LOGÍSTICO BINARIO.....	- 32 -
TABLA 8: MODELO LOGÍSTICO ORDENADO.....	- 35 -
TABLA 9: PROBABILIDADES MODELO LOGÍSTICO ORDENADO.....	- 36 -

LISTA DE GRÁFICAS

GRÁFICA 1: IMPUESTOS INDIRECTOS EN LATINOAMÉRICA.....	- 8 -
GRÁFICA 2: RELACIÓN ENTRE RECAUDOS FISCALES Y ARBITRIOS EN PUERTO RICO.....	- 12 -

APÉNDICE

TABLA 1: REGRESIÓN LOGÍSTICA MULTIVARIABLE ESTÁNDAR CON INTERACCIONES.....	- 41 -
TABLA 2: REGRESIÓN LOGÍSTICA MULTIVARIABLE ORDENADA CON INTERACCIONES.....	- 42 -
TABLA 3: REGULACIONES ANTITABACO (2000-2018).....	- 43 -

GLOSARIO

Arbitrio. Impuesto que se impone a ciertos productos al momento de su introducción al mercado.

Bienio. Periodo de tiempo equivalente a cada 2 años.

Cigarrillos. Cualquier rollo de picadura de tabaco natural o sintético que se utilice para elaborar los productos conocidos por el nombre de cigarrillo.

Covariable. Variable independiente que junto a una o más variables (X_i) explican y/o predicen una variable respuesta (Y_i).

Elasticidad precio de la demanda. Mide la variación de la cantidad demandada de un bien frente a cambios en su precio.

Frecuencia. Número de veces en el que un individuo consume un bien.
(Referencia al Modelo Logístico Ordenado)

Impuesto ad valorem. Imposición en forma de porcentaje sobre el valor de transacción de un bien.

Impuesto específico. Imposición de una cantidad fija por unidades o peso de un bien.

Intensidad. El grado o el nivel de frecuencia con el que un individuo consume un bien en un periodo determinado.
(Referencia al Modelo Logístico Ordenado)

Participación. Estado en el que se halla un individuo en el hábito de consumir un producto.
(Referencia al Modelo Logístico Binario)

Prevalencia. Proporción de individuos que pertenecen a una población específica, independientemente de su frecuencia de consumo.
(Referencia al Modelo Logístico Binario/Ordenado)

RESUMEN

En esta investigación se analiza el impacto de las tasas impositivas gubernamentales aplicadas a los cigarrillos sobre el comportamiento de consumo en Puerto Rico. Se utilizaron datos individuales de corte transversal agrupados para periodos bienales comprendidos entre 2000 al 2018. Se encontró que los impuestos reflejan una relación negativa y estadísticamente significativa con la prevalencia de consumo. Se concluye que ante aumentos en las tasas impositivas muchos individuos no cesan en definitivo su consumo por cigarrillos. No obstante, esta política desincentiva la frecuencia de uso. Los arbitrios modelan un efecto marginal promedio de -1.45 puntos porcentuales. Se estima una mayor elasticidad en la participación de consumo para las personas de edad avanzada (-.45) en comparación con los jóvenes (-.39). En adición, el alcohol se modeló como un bien complementario, aquellos que consumen alcohol en exceso son 3.4 veces más propensos que aquellos individuos que no consumen alcohol controlando para covariables.

RESUMEN BIOGRÁFICO

Natasha Cáceres Gómez nació el 8 de enero de 1997 en Humacao, Puerto Rico. Obtuvo su diploma de cuarto año de la Escuela Especializada en Bellas Artes de Humacao. Realizó su Bachillerato en Artes con concentración en Economía con doble énfasis: Economía Internacional y Economía del Sector Público donde se graduó Magna Cum Laude en el 2018. Durante este periodo, tomó cursos en la Universidad Complutense de Madrid sobre Economía del Comportamiento y Macroeconomía de la UE. Manteniendo altos honores, finalizó sus estudios de Maestría en Economía en la Universidad de Puerto Rico para el año 2020.

Cáceres se ha destacado por su temprana labor gubernamental siendo Asesora Económica sobre Índices Económicos Internacionales para el Departamento de Estado de Puerto Rico durante el año fiscal 2018-2019. Trabajó como enlace principal entre el Banco Mundial y el Gobierno de Puerto Rico en el proyecto “*Doing Business*”. Ha sido consultada para colaboraciones interagenciales por la Junta de Supervisión Fiscal y el Gobierno de Puerto Rico. Fue Asistente Catedrática del curso Principios Estadísticos en el Departamento de Economía de la Universidad de Puerto Rico Recinto de Río Piedras para el Dr. Juan Lara y el Dr. José Laborde. Al día de hoy, es Analista Económica para el sector privado.

Efecto Impositivo sobre la Prevalencia del Consumo de Cigarrillos en Puerto Rico

AGRADECIMIENTOS

A mis papás, mi eterno agradecimiento.

A mi Mentora y a mi Comité de Tesis por hacer todo esto posible.
..contra viento y marea.

INTRODUCCIÓN

Alrededor de ocho millones de personas mueren al año debido al consumo de tabaco. De estas muertes, 480,000 ocurren en los Estados Unidos por el consumo específico de cigarrillos para el mismo periodo de tiempo (OMS, 2019).¹ La OMS estima que la mortalidad atribuida al tabaco es del 12% a nivel mundial y del 16% en las Américas (15% en mujeres y 17% en hombres).² Del mismo modo, el consumo de tabaco está asociado a 4 de las primeras 5 causas de muerte en Puerto Rico: enfermedad del corazón (112.37), cáncer (109.76) diabetes (66.28) y enfermedad cerebrovascular (24.41).³

Sin embargo, la prevalencia de consumo de tabaco en el mundo ha disminuido significativamente en los últimos años. Entre el 2007 y el 2015, la prevalencia en el consumo de tabaco se redujo del 22% al 17% en América.⁴ De la misma forma, en Puerto Rico se ha experimentado una disminución en el consumo de estos bienes. El Centro para el Control y Prevención de Enfermedades de los Estados Unidos sostiene que la prevalencia de uso de tabaco en Puerto Rico se redujo de 13.1% en 2000 a 9.8% en 2018, lo que refleja un cambio de -3.3 en menos de dos décadas. En los pasados años, se han implementado diversos esfuerzos para combatir la prevalencia de consumo y concientizar

¹ Organización Mundial de la Salud, 2019.

² Ver Tendencias En América Latina, 2018.

³ Ver Informe Anual de Estadísticas Vitales: Puerto Rico, 2016.

⁴ Informe sobre el Control del Tabaco en Las Américas, 2018.

a la población general. Entre ellos están los incrementos de arbitrios, la limitación de áreas en las que se permite fumar, la imposición de penalidades y diversas regulaciones que se relacionan con la prevención y el control del uso de productos derivados del tabaco en Puerto Rico. A este fin, el siguiente análisis se nutre de las mayores imposiciones contra el consumo del tabaco en los pasados años, lo que representa una posibilidad única para modelar el comportamiento de las personas en torno al consumo de cigarrillos en Puerto Rico ante cambios estructurales de gran envergadura.

Por definición económica, un incremento en arbitrios tiene una relación directa y positiva en el precio, lo que se traduce a una reducción en demanda. A pesar de ello, diversos estudios empíricos muestran que debido a la naturaleza adictiva que poseen los cigarrillos, éstos tienden a modelar una alta inelasticidad lo que se traduce a incrementos en los recaudos como resultado del aumento en las tasas impositivas (Chaloupka et al., 2000). En los próximos capítulos, se discuten los resultados del comportamiento en la participación y frecuencia del consumo de cigarrillos para determinados años. En este análisis se utilizan las encuestas del Behavioral Risk Factor Surveillance System (BRFSS) durante periodos bienales comprendidos entre 2000 al 2018 con datos individuales de corte transversal. El análisis econométrico se basa en modelos logísticos multivariantes: binarios y ordenados. Así mismo, con las estimaciones generadas en este estudio se concluye que los adultos mayores de 65 años o más tienen una mayor elasticidad en la participación de consumo con respecto a los jóvenes de 18 a 24 años. Sin embargo, las categorías por edad no modelan una función lineal positiva con relación a la intensidad de frecuencia en el consumo, sino que, modelan una función convexa relativa. Se encontró evidencia estadísticamente significativa de que un aumento en impuestos sí

afecta la frecuencia diaria en el que los individuos consumen cigarrillos. Las personas que ingieren alcohol en exceso son 3.4 veces más propensas a consumir cigarrillos en comparación con aquellas que no consumen alcohol. Así mismo, las estimaciones implican que aquellos con mayores ingresos tienen una mayor probabilidad de no experimentar ningún cambio significativo en el patrón de consumo en comparación con individuos que reportan ingresos de \$25,000 o menos. No se encontró significancia estadística sobre ninguna de las regulaciones antitabaco en función de prevalencia del consumo de cigarrillos en Puerto Rico.

En el siguiente capítulo se resume el contexto histórico de los cigarrillos y sus implicaciones adictivas en el consumo. Además, se presenta un breve análisis descriptivo de las implicaciones sobre la prevalencia en el uso de este bien, seguido de los tipos de arbitrios aplicados en Puerto Rico entre 2000 a 2018. Luego, se proporciona una visión general sobre los enfoques económicos que han prestado particular atención a la demanda de cigarrillos, los datos y las metodologías que han utilizado para modelar diferentes estimaciones. Se discute en detalle la metodología correspondiente para este análisis. Posteriormente, se estima el efecto de los arbitrios en la participación y en la frecuencia del consumo de tabaco mediante modelos logísticos, seguido de una breve discusión. Finalmente, se presentan las conclusiones. Cabe resaltar que, hoy día, en Puerto Rico existe muy poco análisis sobre el comportamiento del consumo de tabaco y a su vez, ningún análisis con datos individuales de corte transversal agrupados que tome en consideración el modelaje del comportamiento por sectores demográficos y otros predictores.

ANÁLISIS DESCRIPTIVO

En el este capítulo se resume el rol de los arbitrios en el comportamiento del mercado de tabaco. Además, se presenta el contexto histórico de los cigarrillos en Puerto Rico y Latinoamérica. Seguido de las teorías más recientes sobre la naturaleza adictiva de los cigarrillos en función del sector geográfico ante comportamientos poblacionales y sus implicaciones en la política pública.

Arbitrios

Los arbitrios utilizados con mayor regularidad por el sector público entre los impuestos indirectos son los siguientes: los impuestos específicos y los impuestos ad valorem.⁵ Estos arbitrios dibujan una relación directa con la demanda sobre el bien y no sobre los ingresos. En 2008, el 33% de los países dependía de impuestos ad valorem, mientras que el otro 30%, dependía de impuestos especiales. Algunos países recurrieron a la combinación de estos impuestos, es decir, utilizaron los impuestos especiales y ad valorem al mismo tiempo (48 de 182 países).⁶ Los impuestos indirectos son relativamente fáciles de recaudar y, por lo tanto, tienen bajos costos administrativos. Sin embargo, los impuestos específicos son susceptibles en representación monetaria debido a la inflación.

⁵ Ad valorem se aplica como un porcentaje del precio minorista o mayorista, mientras que un impuesto específico es un valor absoluto que se aplica a los paquetes o al número de cigarrillos.

⁶ Ver Gender, Women, and the Tobacco Epidemic: 11. Taxation and the Economics of Tobacco Control, World Health Organization, 2010.

En los últimos años, varios países se han desplazado a impuestos especiales específicos gravados sobre los productos del tabaco. Sin embargo, entre 55 países que dependen únicamente de impuestos especiales específicos, sólo Nueva Zelanda y Australia tienen mecanismos automáticos de ajuste por inflación.

En el caso de Puerto Rico, para el año fiscal 2017-2018 se recolectaron 156 millones en recaudos de impuestos indirectos específicos sobre los cigarrillos.⁷ Entre el 2015 al 2017, las tasas impositivas a los cigarrillos aumentaron de \$3.40 a \$5.10 por cajetilla (20 cigarrillos). Este último incremento (1 de mayo 2017) fue el resultado de la imposición de un impuesto específico adicional clasificado como “otros impuestos” (\$1.70). En la siguiente tabla se presentan las legislaciones de aumentos en las tasas impositivas sobre cigarrillos en Puerto Rico para el periodo entre el 2000 al 2018.

Tabla 1: Aumentos en arbitrios por cajetilla de cigarrillos

Aumentos en Arbitrios por Cajetilla (2000-2018)	
16 de mayo del 2002: Enmienda el primer párrafo de la Sección 2009 de la Ley Núm. 120 de 1994, según enmendada, conocida como “Código de Rentas Internas de Puerto Rico de 1994”	\$1.23
9 de marzo de 2009: Aumenta los impuestos a cigarrillos de \$6.15 a \$11.15 en cada cien o fracción de cien cigarrillos.	\$2.23
30 de junio de 2013: Enmienda el Código de Rentas Internas para un Nuevo Puerto Rico para aumentar los arbitrios a los cigarrillos, de \$11.15 a \$16.15 por cada ciento o fracción de cien cigarrillos y crea arbitrio para tabaco sin humo, consistente en \$1.00 por libra o fracción de libra de tabaco de mascar y \$3.02 por libra o fracción de libra de tabaco en polvo.	\$3.23
1ro de julio de 2015: Además, aumenta dicho arbitrio a \$17.00 efectivo el 1ro de julio de 2015. Asimismo, crea un arbitrio para tabaco sin humo, consistente en \$1.00 por libra o fracción de libra de tabaco de mascar y \$3.02 por libra o fracción de libra de tabaco en polvo.	\$3.40
1 de mayo 2017: El arbitrio sobre los cigarrillos establecido por la Sección 3020.05 del Código se mantuvo en diecisiete dólares (\$17) sobre cada ciento o fracción de cien (100) cigarrillos. No obstante, la nueva Sección 3020.05A del Código estableció un arbitrio adicional al establecido en la Sección 3020.05 del Código, de hasta ocho dólares con cincuenta centavos (\$8.50) sobre cada ciento o fracción de cien (100) cigarrillos (“Arbitrio Adicional”).	\$5.10

⁷ Departamento de Hacienda de Puerto Rico, 2018.

Como se muestra en el Tabla 1, el aumento legislado en el 1 de mayo de 2017 representó el mayor incremento de arbitrios de cigarrillos en la historia de Puerto Rico, representando un ~55.3% del precio minorista. Este aumento dramático es el cambio más reciente en las tasas impositivas y proporciona una oportunidad excepcional de estudio para analizar el impacto de los impuestos en el comportamiento de consumo de este bien.

Los impuestos sobre el tabaco difieren ampliamente entre los países desarrollados y aquellos en vías de desarrollo. En la mayoría de los países, las tasas impositivas rondan entre el 65% al 75% del precio minorista. Sin embargo, muchos países de bajos ingresos todavía tienen tasas impositivas que están muy por debajo del 50% y muchos países de ingresos medios tienen tasas que caen por debajo del 25% del precio.⁸ Puerto Rico (~55.3%) se posiciona por encima de los estados y ciudades con mayores tasas impositivas en Estados Unidos, después de Chicago, IL (\$7.16) y de la ciudad de Nueva York (\$ 5.85). En la siguiente tabla se desglosan los arbitrios de cigarrillos en Estados Unidos y Puerto Rico para el 2017.

⁸ Ver Gender, Women, and the Tobacco Epidemic: 11. *Taxation and the Economics of Tobacco Control*, World Health Organization, 2010.

Tabla 2: Tasas impositivas en Estados Unidos y Puerto Rico

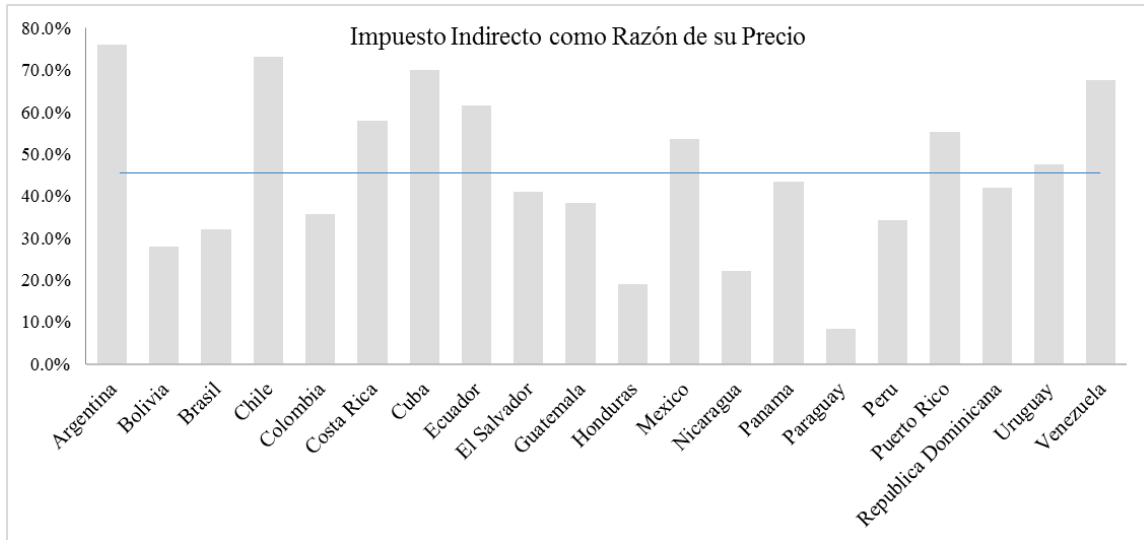
Tasas impositivas sobre los cigarrillos en Estados Unidos y Puerto Rico⁹			
Puerto Rico	\$ 5.10	Nuevo Mexico	\$ 1.66
Washington DC	\$ 4.50	Ohio	\$ 1.60
Connecticut	\$ 4.35	Dakota del Sur	\$ 1.53
Nueva York	\$ 4.35	Texas	\$ 1.41
Rhode Island	\$ 4.25	Iowa	\$ 1.36
Massachusetts	\$ 3.51	Florida	\$ 1.34
Hawaii	\$ 3.20	Oregon	\$ 1.33
Vermont	\$ 3.08	Kansas	\$ 1.29
Minnesota	\$ 3.04	Virginia Occidental	\$ 1.20
Washington	\$ 3.03	Arkansas	\$ 1.15
California	\$ 2.87	Kentucky	\$ 1.10
Nueva Jersey	\$ 2.70	Louisiana	\$ 1.08
Pennsylvania	\$ 2.60	Indiana	\$ 1.00
Wisconsin	\$ 2.52	Colorado	\$ 0.84
Delaware	\$ 2.10	Mississippi	\$ 0.68
Oklahoma	\$ 2.03	Alabama	\$ 0.68
Alaska	\$ 2.00	Nebraska	\$ 0.64
Arizona	\$ 2.00	Tennessee	\$ 0.62
Maine	\$ 2.00	Wyoming	\$ 0.60
Maryland	\$ 2.00	Carolina del Sur	\$ 0.57
Michigan	\$ 2.00	Idaho	\$ 0.57
Illinois	\$ 1.98	Carolina del Norte	\$ 0.45
Nevada	\$ 1.80	Dakota del Norte	\$ 0.44
Nuevo Hampshire	\$ 1.78	Georgia	\$ 0.37
Montana	\$ 1.70	Virginia	\$ 0.30
Utah	\$ 1.70	Missouri	\$ 0.17

En Latinoamérica, al igual que alrededor del mundo, existe un amplio rango en tasas impositivas sobre los cigarrillos. El promedio de los impuestos indirectos como

⁹ Ver Impuestos al Tabaco en América Latina, Institute for Health Research and Policy 2017.

razón de su precio en los países latinoamericanos es de aproximadamente 45.3%, cifra muy por debajo del 70% que recomienda la Organización Mundial de la Salud (OMS).¹⁰

Gráfica 1: Impuestos indirectos en Latinoamérica



Datos del Informe sobre el Control del Tabaco en la Región de las Américas (2017).

En la Gráfica 1 se observa que únicamente Argentina, Cuba y Chile aplican impuestos indirectos a los cigarrillos que representan como mínimo el 70% del precio de venta total impuesto al consumidor. Puerto Rico se posiciona entre los países con un impuesto específico no menor de un 50% del precio de venta individual, debido al impuesto más reciente (\$1.70) compuesto de dos gravámenes que suman la totalidad de \$5.10 (establecido a partir de mayo de 2017)¹¹, de la mano de Argentina, Chile, Cuba, Uruguay, México, Ecuador, Venezuela y Costa Rica.

¹⁰ Ver Control del Tabaco de la OPS/OMS.

¹¹ Ver apéndice: regulaciones estructurales.

Mercado de Cigarrillos en Puerto Rico

Según los datos del Behavioral Risk Factor Surveillance System para Puerto Rico, en el año 2018 en comparativa con el 2000, la participación en el uso de cigarrillos había registrado un aumento en exfumadores del 2.9% y una reducción del 2.4% para los individuos que fuman con frecuencia diaria con respecto al 2000. Los hombres reflejaron una participación de consumo del 14% (-3%) para el 2018 y las mujeres de un 6.5% (-3.4%).

En la siguiente tabla se presenta la participación en el consumo de tabaco en Puerto Rico por niveles de ingresos entre 2000 y 2018.

Tabla 3: Participación en el consumo de tabaco por ingreso

Participación en el Consumo de Tabaco por Ingreso			
	2018	2000	Cambio %
\$14,999 o menos	11.8%	12.3%	-4.1%
\$15,000-\$24,999	10.4%	12.6%	-17.5%
\$25,000-\$34,999	8.4%	10.9%	-22.9%
\$35,000-\$49,999	9.0%	16.9%	-46.7%
\$50,000 o más	6.8%	18.0%	-62.2%

En la Tabla 3 se presenta una tendencia decreciente sobre la participación en el consumo a mayores ingresos. Es decir, la comparación muestra un cambio significativo en la reducción en consumo de tabaco entre los hogares con ingresos superiores a \$35,000. Por otro lado, la Tabla 4 presenta un resumen estadístico sobre los promedios para las subpoblaciones con relación a la población total de Puerto Rico y a la población de fumadores frecuentes (mayores de 18 años) para el 2000 y el 2018 en comparativa. La tabla muestra el cambio en las proporciones demográficas. Para el 2000, la mayor

concentración de personas se situaba en las edades entre 25-44 años (40.7%) y para el 2018, se situaba entre las edades de 45-64 años (32.5%). Por la misma línea, para el 2000 la mayor parte de la población se ubicaba entre los individuos que poseían menos de un diploma de escuela superior (27%) y para el 2018, el 32.3% de la población se situaba en aquellos que contaban con un grado de educación de bachillerato o postgrado, representando un incremento del 9.2%. La prevalencia de consumo de tabaco se redujo en 3.3% entre 2000 y 2018. Los hombres en ambos periodos representaron una mayor proporción en el consumo de cigarrillos que las mujeres, representando la mayor pérdida para las mujeres en cambio porcentual -1.9% que los hombres -1.5% entre 2000 y 2018. El análisis descriptivo indica que la mayor proporción de fumadores para el 2000 y el 2018 se encontraba en hogares con ingresos menores de \$24,999. Los individuos que contaban un diploma de escuela superior o menos, representan la población de fumadores con las mayores reducciones en la prevalencia de consumo entre 2000 y 2018.

Tabla 4: Estadísticas promedio por subpoblación

Promedios por Subpoblación (Comparativa 2000 vs. 2018)						
	Población que consume cigarrillos			Población total		
	2018	2000	Cambio	2018	2000	Cambio
Fumadores	-	-	-	9.8%	13.1%	-3.3%
Sexo						
Mujer	3.4%	5.3%	-1.9%	53.3%	52.9%	0.4%
Hombre	6.4%	7.9%	-1.5%	46.7%	47.1%	-0.4%
Edad						
18-24 años	0.9%	2.2%	-1.3%	12.2%	17.3%	-5.1%
25-44 años	3.9%	6.6%	-2.7%	32.3%	40.7%	-8.4%
45-64 años	3.7%	3.6%	0.1%	32.5%	27.5%	5.0%
65 años o más	1.7%	0.7%	1.0%	23.0%	14.5%	8.5%
Ingresos						
\$0-\$24,999	8.2%	9.8%	-1.5%	73.6%	78.7%	-5.1%
\$25,000-\$49,999	1.5%	2.1%	-0.6%	17.1%	16.4%	0.7%
\$50,000 o más	0.6%	0.9%	-0.3%	9.3%	4.9%	4.4%
Educación						
Menos de diploma	3.1%	3.6%	-0.5%	23.6%	27.0%	-3.4%
Diploma de Escuela Superior	3.0%	3.7%	-0.7%	27.7%	26.2%	1.5%
Años de Universidad	1.6%	2.9%	-1.3%	16.5%	23.8%	-7.3%
Bachillerato o estudios postgrado	2.2%	3.0%	-0.8%	32.2%	23.1%	9.2%

Tabulación propia con datos del BRFSS 2000 y 2018.

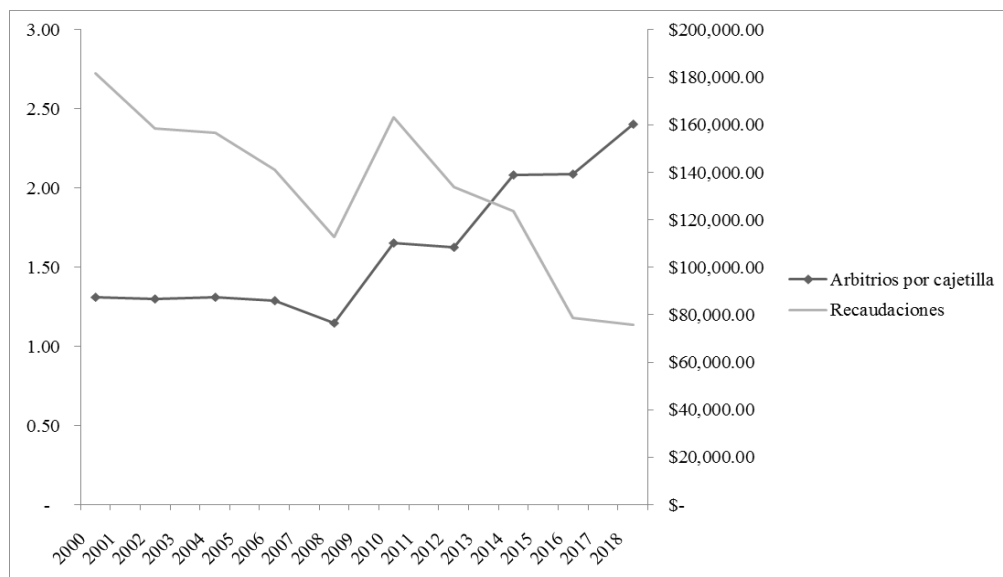
Ingresos Fiscales

Si bien la tributación de los productos de tabaco es una práctica que se realiza en la mayoría de los países, en muchas ocasiones no es implementada con la suficiente efectividad. Uno de los principios fundamentales de la economía es la curva de demanda. Una curva de demanda que modela una pendiente negativa implica que existe una relación inversa entre el precio real de un bien y la cantidad consumida. Debido a las propiedades adictivas de la nicotina, en algún momento en la disciplina se pensó que estos comportamientos modelaban una conducta inversa a la ya establecida en la curva de

demanda. Por esta razón, sigue permeando el pensamiento de que los cigarrillos podrían ser una excepción a este principio fundamental. No obstante, diversos estudios econométricos realizados en las últimas cuatro décadas han demostrado que los cigarrillos no son una excepción a la ley económica de la demanda.¹²

La Gráfica 2 muestra los impuestos reales aplicados a cada paquete de 20 cigarrillos entre el 2000 y el 2018 con relación a los recaudos fiscales. Tanto los impuestos nominales, como los reales, se mantuvieron constantes hasta principios del 2008 y luego comienzan a aumentar. La tendencia de las variaciones en recaudos es negativa a lo largo de todo el periodo mostrando una relación significativamente negativa con los arbitrios a partir del 2009.

Gráfica 2: Relación entre recaudos fiscales y arbitrios en Puerto Rico¹³



Datos ajustados por el IPC de canasta pertinente con base 2006.

¹² Lewit y Coate (1982), Murphy y Becker (1986, 1994), F. Chaloupka (1992), Ross y Chaloupka (2002), Carpenter y Cook (2008).

¹³ Datos recolectados por el Departamento de Hacienda.

En principio, el potencial de los recaudos fiscales será mayor cuanto más inelástica es la demanda de productos de tabaco o donde el impuesto como porcentaje del precio es relativamente bajo. Sin embargo, al corto plazo, los economistas han analizado países con un comportamiento de demanda más elástica e incluso en donde los impuestos son altos con relación al precio y los recaudos han estado aumentando.¹⁴ Dados los modelos económicos de adicción y el hecho de que la demanda responderá mejor a los precios (a largo plazo), un cambio permanente en el precio tendrá un efecto sobre la demanda que crecerá con el tiempo hasta casi duplicar el impacto que es el comportamiento (Becker & Murphy, 1994) que se puede apreciar en la Gráfica 2.

¹⁴ Ver Delipalla S, Keen M. (1992).

ANÁLISIS ECONÓMICO: REVISIÓN EMPÍRICA

Si bien los economistas se han centrado relativamente más en utilizar datos agregados que modelen la demanda de cigarrillos en series de tiempo, el estudio con datos individuales ha desempeñado un papel importante en los pasados años para proporcionar una relación detallada entre los impulsos que motivan a los individuos en diferentes niveles de frecuencia en el uso de cigarrillos. En este capítulo se presenta una breve discusión sobre los enfoques teóricos generados en la disciplina para explicar el comportamiento de consumo.

Enfoques Teóricos sobre la Prevalencia de Consumo

La mayoría de estos estudios han utilizado diversos datos y métodos para estimar los efectos de los precios e impuestos sobre la participación y la intensidad en la frecuencia del consumo de cigarrillos. Existe un consenso entre los expertos que han investigado sobre el tema que sugiere que los aumentos en los precios de los cigarrillos reducen significativamente su consumo, independientemente, de la formación de hábitos que modele este bien. Un número creciente de estudios han utilizado datos sobre individuos tomados de encuestas a gran escala, produciendo elasticidades de precios estimadas comparables a datos agregados (Lewit y Coate, 1982).

Comportamiento Demográfico

Es importante comprender las características sociodemográficas de los fumadores que responden a los cambios en política pública. Estudios anteriores han encontrado que ciertos aspectos sociodemográficos generan una sensibilidad ante legislaciones con respecto al consumo. La primera aportación relevante al análisis del consumo de bienes generadores de adicción fue desarrollado por autores como Lewit y Coate (1982) quienes fueron los pioneros en desarrollar los primeros estudios sobre el impacto de los impuestos indirectos sobre el comportamiento de fumar. Los autores encontraron poca evidencia de que los impuestos reducen la participación de fumadores en adultos de 35 años o más, para quienes estiman una elasticidad de participación con respecto al precio de -0.15 utilizando las Encuesta Nacional de Salud (HIS) para el 1976. Finalmente encuentran que los hombres, particularmente aquellos de 20 a 35 años, responden en mayor proporción al precio en comparación con las mujeres.

Dentro de los análisis empíricos se pueden destacar los realizados por F. Chaloupka (1992). Este autor encontró evidencia consistente que sostenía que el consumo actual de cigarrillos estaba significativamente relacionado (negativamente) con el precio actual de los cigarrillos. Igualmente, estimó la elasticidad precio de la demanda de largo plazo y sus resultados concluyeron que ésta era inelástica. En adición, analizó diversos sectores poblaciones entre ellos incluidos a los jóvenes y a las personas con menor educación, quienes mostraron una elasticidad mayor a cambios en el precio.

Estos estudios han sido clave para comprobar lo siguiente: a) que las personas de bajos ingresos tiene una mayor respuesta a los cambios en los precios de los bienes adictivos (mayor elasticidad) en comparación a las personas con mayor ingreso, b) mientras que éstos últimos responden más a los cambios en los efectos dañinos que pueden provocar en periodos futuros (se le atribuye al grado de educación) y c) los jóvenes responden más a los cambios de precios en comparación con las personas mayores. Estos comportamientos tienden a explicarse con el siguiente razonamiento: los jóvenes en países desarrollados generalmente tienen ingresos relativamente bajos, lo que los hace mucho más susceptibles (en relación con otros grupos generacionales) a verse afectados sobre cambios en el precio o por tener niveles de adicción más bajos.

Ross y Chaloupka (2002) estimaron la demanda individual de consumo de cigarrillos de los jóvenes en los Estados Unidos, encontraron una elasticidad entre -0.67 y -1.02 , siendo más elástica que la demanda de adultos. A estos fines, se encontró que el precio de estos bienes adictivos es el factor de mayor relevancia que afecta la demanda en los jóvenes. Lo que sugiere que los aumentos de impuestos indirectos serían un medio muy efectivo para reducir y desalentar el consumo entre los adolescentes y consecuentemente, en futuras generaciones. La evidencia más sólida hasta la fecha de la relación mencionada anteriormente proviene de Carpenter y Cook (2008). Usando datos de encuestas estatales y nacionales de comportamiento de riesgo juvenil (YRBS) para el período 1991-2005, Carpenter y Cook concluyeron que un aumento en \$1.00, se asociaba una reducción de 2 a 4 puntos porcentuales en el tabaquismo frecuente.

Estudios más recientes no encuentran evidencia de que el precio reduce la prevalencia del tabaquismo entre los adultos mayores. Evans y Farrelly (1998)

encuentran un efecto positivo del impuesto sobre la prevalencia de adultos fumadores con al menos 40 años utilizando datos del 1987 de la Encuesta Nacional de Salud (HIS). Sin embargo, estos autores encuentran evidencia de que los impuestos más altos reducen la cantidad consumida, en modelos de demanda condicional, aunque la elasticidad es reducida. En adición, en Farrelly et al. (2001) tampoco se encontró evidencia de que altas tasas impositivas afecten la propensión a consumir cigarrillos de los adultos mayores y reportan una elasticidad de participación de precios de -0.02.

Sin embargo, estos autores sí encontraron una alta elasticidad entre los jóvenes (18-24 años) en respuesta a los precios. DeCicca (2007) encontró evidencia consistente de que los impuestos más altos reducen la prevalencia en adultos de 45-49 años. Sus hallazgos implican que un aumento de \$1.00 en el impuesto a los cigarrillos conduce a una disminución de 1.0 a 1.5 puntos porcentuales la prevalencia de consumo diaria en este grupo.

Comportamiento Adictivo

1. Teorías de Adicción

Hoy día, un sinnúmero de estudios sobre bienes adictivos incorporan, explícitamente, la naturaleza adictiva de este tipo de productos en sus análisis. En la misma línea de ideas del análisis iniciado por Murphy y Becker (1986), desarrollaron la teoría de la adicción racional. Hoy día, representa uno de los modelos con mayor capacidad explicativa y predictiva de los comportamientos adictivos del consumo de cigarrillos (y otros bienes adictivos). Estos autores señalan que muchos comportamientos considerados irracionales por naturaleza coinciden con la

optimización racional del individuo económico. Definen la adicción como un bien complementario del consumo en un periodo presente con respecto a otros periodos y modelan el comportamiento adictivo como resultado de un proceso de elección racional individual. Los autores desarrollan un modelo de consumo actual que depende directamente de la relación entre el consumo pasado y futuro. La aceptación general que ha generado la teoría de adicción racional ha predominado en los más recientes estudios sobre bienes con naturaleza adictiva y concuerdan con los estudios previos sobre la demanda de estos productos.

F. Chaloupka (1992) aplicó estas teorías de adicción a sus modelos con datos individuales para examinar las diferencias en los efectos de los precios de los cigarrillos sobre el consumo por género usando datos de la Segunda Encuesta Nacional de Examen de Salud y Nutrición e incorporando las propiedades adictivas del tabaquismo, incluido el refuerzo, la tolerancia y la abstinencia.

METODOLOGÍA

En este capítulo se establece la metodología que se utilizó para estimar los modelos sobre la participación e intensidad en la frecuencia del consumo de cigarrillos en Puerto Rico. Se presenta la descripción de datos, los métodos de estimación y diagnósticos. Seguido de la adecuación y demás ajustes de los modelos. No obstante, este estudio no toma en consideración la naturaleza adictiva en el análisis por cuestión de limitación en la naturaleza de los datos.

Datos

Para el análisis estadístico se utilizaron las bases de datos anuales que genera el Behavioral Risk Factor Surveillance System (BRFSS).¹⁵ El BRFSS genera encuestas telefónicas anuales para adultos (18 años o más) en los Estados Unidos (incluyendo Puerto Rico). La base de datos del BRFSS representa muestras de gran tamaño, representativas de las poblaciones por sector geográfico. Los archivos del BRFSS para Puerto Rico (2000, 2002, 2004, 2006, 2008, 2010, 2012, 2014, 2016, 2018) suman una totalidad de 48,098 encuestados. Además de la prevalencia en el uso de cigarrillos, el BRFSS contiene información sobre estados de salud, planes médicos, así como información demográfica y estadísticas promedio sobre diversos factores que influyen en

¹⁵ Desafortunadamente, no hay disponible ninguna pregunta sobre cantidad física consumida ni frecuencias ajustadas para periodos de tiempo en las encuestas generadas por el BRFSS para Puerto Rico.

el estado de salud del individuo. Para realizar las estimaciones de este estudio se utilizaron datos individuales de corte transversal que corresponden a periodos bienales entre los años 2000 al 2018.

Este análisis centra su interés en el bien adictivo: cigarrillos. Para las variables dependientes se tomaron en consideración dos variables categóricas para representar la prevalencia de consumo. La primera responde a la participación sobre el consumo de cigarrillos y se representó con aquellos individuos que se consideran fumadores frecuentes.¹⁶ Para efectos del análisis, la variable dependiente toma valores de entre 0 y 1, (1) para fumador frecuente y (0) para quien no es fumador frecuente. En el primer modelo, se refiere a fumador “frecuente” a aquellos individuos que consumen cigarrillos “algunos días” y “todos los días”. El segundo modelo responde a la intensidad en frecuencia del consumo de cigarrillos. Los niveles de la variable de intensidad corresponden a las diferentes frecuencias de consumo: (1) “nunca”, (2) “hábito pasado”, (3) “algunos días” y (4) “todos los días”.

Los impuestos son el sustituto ideal para los precios de cigarrillos en el modelo estimado, se utilizan como una medida exógena en las ecuaciones de estimación como una alternativa a la variable de precio al por menor. Representan buenos sustitutos porque en Puerto Rico los impuestos a los cigarrillos son arbitrios indirectos específicos y no dependen de que una persona fume o no, ni en la cantidad consumida, ni en ninguna otra variación que altere e imposibilite la inclusión de los impuestos en la base con datos individuales. Desde el punto de vista de salud pública, el gobierno sólo puede manipular

¹⁶ Los niveles de las variables categóricas no necesariamente responden a los niveles que le otorga el BRFSS. Algunos niveles han sido modificados para simplificar las interpretaciones de los modelos.

los precios a través de los arbitrios, por lo que el análisis marginal con respecto a los impuestos se considera de vital importancia para formular política pública. Los arbitrios se recolectaron por cambios en legislaciones sobre las tasas impositivas (impuesto indirecto específico sin ajustes por inflación) durante el periodo previsto y se transformaron a datos por cajetilla con la división de 100 cigarrillos entre 20. Las regulaciones en las legislaciones se obtuvieron del Departamento de Salud. Los arbitrios fueron ajustados utilizando el Índice de Precios al Consumidor (año base 2006) recolectados por el Departamento de Trabajo. En ambos modelos, se estima la significancia de la participación en el consumo de alcohol descrita de la siguiente manera: (1) aquellas personas que tomen de forma excesiva (hombres que consumen cinco o más bebidas alcohólicas por ocasión y a su vez, las mujeres que consumen cuatro o más bebidas alcohólicas por ocasión) y (0) cuando no aplique lo anterior.

Del mismo modo, se recolectó del BRFSS las diferentes variables demográficas: edad, sexo, educación e ingresos. Cada una de estas variables se analizaron como variables categóricas para fines estadísticos. Las variables que en esta descripción se presentan como categóricas (más de dos niveles) se estimaron como variables dicotómicas respecto a su base de referencia, 0. En la regresión se incluye una variable dicótoma para cada uno de los siguientes grupos de edad: de 25-44 años, de 45 a 64 años y de 65 años o más. Se excluye la variable dicótoma que identifica a los jóvenes de 18 a 24, por lo que este es el grupo base contra el cual se comparan los demás. La variable sexo se representa con (0) para los hombres y (1) para las mujeres, el predictor de educación es estimado con tres variables dicótomas que representan los siguientes grados de educación: aquellos con diploma de cuarto año, individuos que hayan cursado algunos

años de universidad e individuos que hayan finalizado un bachillerato o estudios postgraduados. El grupo de referencia lo son aquellos individuos que no posean educación (diploma de grado 12 o menos). En adición, los ingresos se estiman como tres variables dicótomas que representan los niveles de ingreso de \$25,000-\$49,999 y de \$50,000 o más, el grupo base son aquellos hogares con ingresos de \$0-\$24,499.

Tabla 5: Variables de los modelos

Relación	Variable	Descripción
Dependiente		
	Estado	(0) No es fumador frecuente (1) Es fumador frecuente
	Frecuencia	(1) Nunca (2) Hábito pasado (3) Algunos días (4) Todos los días
Predictor		
	Sexo	(0) Hombre (1) Mujer
	Variables dicótomas por categoría de edad	18-24 años (grupo base) 25-44 años 45-64 años 65 años más
	Variables dicótomas por categoría de ingreso	\$0-\$24,499 (grupo base) \$25,000-\$49,999 \$50,000 o más
	Variables dicótomas por categoría de educación	Sin diploma grado 12 (grupo base) Diploma de grado 12 Años de universidad Bachillerato y/o postgrados
	Impuestos	Núm.
	Regulación	(0) Sin regulaciones antitabaco (1) Regulaciones antitabaco
	Prevalencia Alcohol	(0) No es beber habitual (1) Es bebedor habitual

Método de Investigación

La regresión logística multivariable analiza la relación entre múltiples variables independientes y una variable dependiente categórica. A su vez, estima la probabilidad de ocurrencia de un evento ajustando los datos a una curva logística. Existen dos modelos dentro de la regresión logística: la regresión logística binaria y la regresión logística multinomial. La regresión logística binaria se trabaja cuando la variable dependiente es dicotómica y las variables independientes son categóricas o continuas. La regresión logística ordenada se encuentra dentro de las multinomiales y se utiliza cuando la variable dependiente no es dicotómica, ésta se compone de más de dos categorías con un orden específico. Para este análisis se estimó el modelo logístico binario para medir el efecto de las variables independientes en la probabilidad de participación y el ordenado para predecir la probabilidad acumulada de distintos niveles de frecuencia. Se estimaron ambos modelos de forma simple, ponderada, con interacciones y controlando por tendencia a través del tiempo. Las interacciones en las regresiones se estimaron para evaluar la dependencia de una variable independiente sobre los impuestos. Luego de analizar la relevancia estadística de todas las variables independientes sobre los impuestos, se determinó que el posible efecto de los arbitrios en la prevalencia de consumo era dependiente de la edad. Sin embargo, no representó el mejor ajuste global del modelo. A su vez, se controla por tendencia a través del tiempo para manejar los posibles factores que no se pueden observar durante el periodo de estudio y que pueden estar correlacionados con las variables independientes. Es decir, se controla para que cada covariable sea independiente en el tiempo.

En la primera ecuación, se modela la participación en el estado de consumo y en la segunda, la intensidad en la frecuencia de consumo. Las mismas variables independientes se estiman en ambos modelos.

Modelos

Modelo logístico binario

$$P(Y_i) = \frac{\exp(X_i\beta)}{1 + [\exp(X_i\beta)]}$$

$\text{logit } \{Y=1 | 0\}$

siendo $X_i\beta = \phi + \phi_a T_t + \phi_b R_t + \phi_c X_{it} + \phi_e Q_{it} + Z_{it}$

Modelo logístico ordenado

$$P(Y_i > j) = \frac{\exp(X_i\beta - k_j)}{1 + [\exp(X_i\beta - k_j)]}, j = 1, 2, 3, 4 \text{ M-1 lo que implica:}$$

$$P(Y_i = 1) = \frac{1 - \exp(X_i\beta - k_1)}{1 + [\exp(X_i\beta - k_1)]}$$

$$P(Y_i = j) = \frac{\exp(X_i\beta - k_{j-1})}{1 + [\exp(X_i\beta - k_{j-1})]} - \frac{\exp(X_i\beta - k_j)}{1 + [\exp(X_i\beta - k_j)]}, j = 2, \dots, \text{M-1}$$

$$P(Y_i = M) = \frac{\exp(X_i\beta - k_{M-1})}{1 + [\exp(X_i\beta - k_{M-1})]}$$

$\text{logit } \{Y = (M = 4)\}$

siendo $X_i\beta = \phi + \phi_a T_t + \phi_b R_t + \phi_c X_{it} + \phi_e Q_{it} + Z_{it}$

En este modelo P representa la probabilidad acumulativa de la prevalencia del consumo de cigarrillos.

Cabe resaltar, que no existe un fuerte consenso entre los economistas para la selección de arbitrios o los precios de cigarrillos como medida para las estimaciones en las demandas y/o probabilidades. Ante la naturaleza de este bien, los precios pueden estar sujetos a la endogeneidad a nivel de mercado, lo que puede llevar a que sean mayores en diferentes sectores geográficos en respuesta a mayor demanda; por ende, para este estudio se consideran los impuestos como una herramienta directamente manipulable por el sector público. De este modo, se parte del supuesto de que los impuestos se transfieren directamente a los precios para el cálculo de las elasticidades y los efectos marginales.

En primer lugar, se estimó un modelo logístico que incluye a todos los encuestados con un perfil sociodemográfico completo con la información de todos los periodos bienales. Se exploraron los datos, se identificó la significancia estadística de cada variable individualmente, posibles interacciones y ajustes del modelo. Además del modelo logístico binario, se utilizaron los datos demográficos del BRFSS para examinar el efecto diferencial sobre cambios en los impuestos ante la participación del consumo y frecuencia por sexo, ingresos, edad y educación, prevalencia de alcohol e imposición de regulaciones antitabaco. Los modelos logísticos presentan un buen ajuste a los datos si los valores predichos reflejan de forma consistente a los valores observados. En estos modelos no existe uniformidad en las pruebas que se utilizan para la adecuación del modelo. Por lo tanto, para fines de este análisis se utilizaron las siguientes pruebas: prueba basada en la Devianza, el χ^2 de Pearson, matriz de confusión y el estadístico de Hosmer-Lemeshow. Se utilizaron cuatro pruebas para medir la bondad de ajuste sobre las covariables continuas y categóricas con la misma rigurosidad. La identificación del

modelo más adecuado se realizó mediante la comparación de modelos utilizando la estimación de máxima verosimilitud, donde a partir de los datos de la muestra se presenta el modelo más adecuado frente al otro.

En la Tabla 6, primera columna, se trata efectivamente los impuestos a los cigarrillos como exógenos, sin interacciones incluidas. La Tabla 6, columna dos, presenta el modelo ponderado. Y en la tercera columna de la misma tabla se presenta la regresión controlando por una variable de tendencia a través del tiempo. Esto permite una heterogeneidad individual invariable a través del tiempo, es decir, permite eliminar los factores no observados y, por ende, estimar consistentemente ϕ_a . Por ser un modelo logístico, se representa esta variable como una variable de serie de tiempo ficticia para cada unidad de sección transversal. Las regulaciones antitabaco son excluidas de todos los modelos por su insignificancia estadística. En el modelo logístico ordenado, se estima el mismo número de covariables y se muestran las columnas con las mismas representaciones que para el primer modelo. Estos resultados se presentan en la Tabla 8. Por último, se estimaron los efectos marginales, ya que representan el cambio promedio en la probabilidad de aumentar la frecuencia de uso cuando X_i aumenta en una unidad. A su vez, se calcularon las elasticidades para mostrar la sensibilidad del comportamiento de la prevalencia de consumo ante un aumento de \$1.00 en los arbitrios (33% del impuesto promedio). Los modelos que se utilizaron en este análisis son modelos no lineales, por ende, este efecto varía de un individuo a otro, por esta razón se calcula el promedio del efecto ajustando para las demás covariables.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En las Tablas 6 y 8 se presentan los resultados de las regresiones utilizadas para estimar la participación e intensidad de frecuencia en el consumo de cigarrillos. Además de analizar si existe una relación estadísticamente significativa y ajustes de los modelos, se examina el impacto cuantitativo de cualquier relación relevante. Los modelos se estimaron de la siguiente forma: el modelo logístico binario (Tabla 6) incluye la variable dependiente: participación de consumo y el modelo logístico ordenado (Tabla 8) incluye la variable dependiente: intensidad en la frecuencia de consumo de cigarrillos. Ambos modelos se estiman controlando por tendencias a través del tiempo y con interacciones. Todas las estimaciones se ponderaron y no se encontró variación significativa en relación con los modelos simples. La variable control de tendencia en el tiempo no representó cambio relevante en las estimaciones, sin embargo se toman en consideración para mostrar consistencia en las predicciones.

Considerado un nivel de significancia estadística $\alpha = 0.05$, todas las pruebas para la adecuación de los modelos concluyeron una buena adecuación de los modelos simples, por lo tanto, resultan más significativos que los modelos con interacciones. Se argumenta que las personas con mayor grado de educación tienen una relación directa con altos niveles de ingreso por generar mayor habilidad, mayor productividad y mayores oportunidades de acceso a profesiones de altos ingresos.¹⁷ Se analizó la posible

¹⁷ Ver Becker (1964).

correlación entre ambas variables independientes y no se presentó un problema de estimación. Sin embargo, cuando se estimó para controlar por tendencia a través del tiempo, esta variable sí representó un grado de correlación con los impuestos. No obstante, las estimaciones no representaron cambios en las relaciones ni cambios significativos en magnitudes, por ende, se mantienen las estimaciones para solidificar las predicciones del modelo simple y para tener de referencia la consistencia de los predictores. En cada modelo se estimó una variable que comprende las regulaciones antitabaco, sin embargo, en ninguna de las estimaciones tuvo significancia estadística.

Modelo Logístico Binario

Todas las covariables impuestas al modelo son significativas, con excepción de las regulaciones antitabaco y las personas con edades de entre 25 a 44 años. Durante el proceso de incorporación de variables, se observó que al eliminar el grupo de edad de 25 a 44 años de los modelos de regresión estimados las demás covariables del modelo tuvieron variaciones significativas respecto a la variable respuesta. Esto es un indicador que esta variable dicótoma podría ser un factor de confusión al no mostrar una relación significativa con la variable dependiente, pero sí en relación con las variables independientes (indicando posible relación indirecta con la prevalencia). Por ende, se mantuvo en la estimación. El modelo binario ponderado mantuvo la significancia estadística de sus predictores sin cambios significativos en magnitud en comparación con el modelo simple.

Los impuestos reflejan una relación negativa y estadísticamente significativa con la propensión a consumir en todas las estimaciones. Sin embargo, las estimaciones

muestran que aumentos en impuestos no implican una gran reducción en las probabilidades de que un individuo consuma cigarrillos. Los impuestos presentan un efecto marginal promedio de entre -1.45 y -1.6 puntos porcentuales, es decir, ante cambios en una unidad en arbitrios, la probabilidad de participación en el uso de cigarrillos se reduce entre 1.45% y -1.6%. Los resultados muestran que las mujeres son .61 veces menos propensas que los hombres a consumir cigarrillos, la probabilidad de que las mujeres consuman cigarrillos se reduce en 4.2% en comparación con los hombres. De igual modo, se encontró que las personas entre 65 años o más son .47 veces menos propensas que los jóvenes (18-24 años) a consumir este producto. Los envejecientes tienen una probabilidad de 9.5% de consumir cigarrillos ajustando por variables demográficas, lo que se reduce a una probabilidad de 8% ante un aumento de \$1.00 en arbitrios. A diferencia de las personas de edad avanzada, los jóvenes adultos (24-44 años) modelan una probabilidad de uso de cigarrillos de 23.2%, seguido de los individuos con 44-64 años (20.3%) ajustando para covariables. Estas magnitudes se reducen ante el aumento en arbitrios, 20.1% para los jóvenes adultos y 17.6% para adultos. A pesar de ello, las personas mayores responden de forma más elástica a un incremento en arbitrios de \$1.00, ya que muestran cambios porcentuales mayores (-14.9 puntos porcentuales) que los demás grupos (-12.9 y -13.4 respectivamente), con unas elasticidades de -.39 para jóvenes adultos, -.41 (adultos) y -.45 (envejecientes). Estos resultados no son consistentes con los estudios económicos anteriores que sugieren que la capacidad de respuesta de fumar ante cambios en los impuestos es mayor para las personas más jóvenes que para los envejecientes.¹⁸

¹⁸ Lewit y Coate (1982), Murphy y Becker (1986, 1994), F. Chaloupka (1992), Ross y

Los resultados establecen que la prevalencia de alcohol es un predictor de alta relevancia en el modelo, siendo el predictor más significativo observado. Los individuos que consumen bebidas alcohólicas en exceso son 3.4 veces más propensos que aquellos que no consumen alcohol, es decir, los individuos que ingieren alcohol en exceso incrementan sus probabilidades de consumo de cigarrillos en un 43.6% en comparación con aquellos que no consumen bebidas alcohólicas en exceso, con un margen de error en la razón de propensión en un 0.0462 ajustando para las demás variables. Los individuos con ingresos superiores a \$50,000 tienen 2.7 veces menos probabilidad de consumir cigarrillos respecto a aquellos de bajos ingresos (menos de \$24,999) ajustando para variables de control. A su vez, se muestra una relación negativa entre la participación en el uso de cigarrillos y el grado de educación. Ante un aumento de \$1.00, los individuos que poseen mayor educación tienen una probabilidad de 9.9% de ser fumadores. Las elasticidades promedio de las variables de educación e ingreso por categorías ante el aumento de impuestos fue de -.43, sin variaciones relevantes. Es decir, no se puede concluir que, ante un aumento de impuestos, los individuos con un mayor grado de educación tienen una elasticidad (o inelasticidad) mayor. Igual es el caso para los niveles de ingreso.

Tabla 6: Modelo logístico binario

Regresión Logística Multivariable									
	Simple			Ponderado			C. SdT.		
	Coefficiente		Odds	Coefficiente		Odds	Coefficiente		Odds
Intercepto	-1.4924	***	0.2248	-1.3442	***	0.2607	-1.2720	***	0.2803
Tax	-0.1771	***	0.8377	-0.1760	***	0.8386	-0.2848	***	0.7522
	[0.0453]		(-1.45%)	[0.0576]					
Prevalencia Alcohol	1.2364	***	3.4431	1.2106	***	3.3556	1.2409	***	3.4586
	[0.0462]		(14.32%)	[0.0602]					
Sexo									
Mujer	-0.4908	***	0.6121	-0.5133	***	0.5985	-0.4900	***	0.6126
	[0.0384]		(-4.17%)	[0.0494]					
Edades									
25-44	0.2944		1.3423	0.2705		1.3106	0.2943		1.3422
	[0.0793]		(2.80%)	[0.0945]					
45-64	0.1264	***	1.1347	0.0653	**	1.0674	0.1291	***	1.1378
	[0.0791]		(1.13%)	[0.0945]					
65 o más	-0.7569	***	0.4691	-0.8251	***	0.4382	-0.0792	***	0.4706
	[0.0886]		(-4.87%)	[0.1081]					
Ingresos									
\$25,000-\$49,999	-0.2298	***	0.7947	-0.1937	**	0.8239	-0.2306	***	0.7941
	[0.0543]		(-1.82%)	[0.0712]					
\$50,000 o más	-0.3645	***	0.6945	-0.3344	**	0.7158	-0.3609	***	0.6971
	[0.0808]		(-2.74%)	[0.1091]					
Educación									
Con diploma	-0.3262	***	0.7217	-0.3853	***	0.6803	-0.3237	***	0.7234
	[0.0539]		(-2.92%)	[0.0702]					
Algunos años de universidad	-0.2462	***	0.7817	-0.3746	***	0.6875	-0.2429	***	0.7843
	[0.0560]		(-2.27%)	[0.0743]					
Bachillerato o post grado	-0.5388	***	0.5835	-0.7262	***	0.4838	-0.5350	***	0.5857
	[0.0620]		(-4.49%)	[0.0850]					

Tabla 7: Probabilidades modelo logístico binario

Probabilidades				
		Sin aumento en arbitrios	Aumento \$1.00 en arbitrios	Elasticidad
Ajustando para covariables		18.36%	15.85%	-0.41
Sexo				
	Mujer	12.10%	10.34%	-0.44
Prevalencia				
	Alcohol	43.63%	39.34%	-0.30
Edades				
	25-44 años	23.18%	20.18%	-0.39
	45-64 años	20.33%	17.61%	-0.41
	65 años más	9.54%	8.12%	-0.45
Educación				
	Con diploma	13.96%	11.97%	-0.43
	Algunos años	14.95%	12.83%	-0.43
	Bachillerato o postgrado	11.60%	9.90%	-0.43
Ingresos				
	\$25,000-\$49,999	15.16%	13.02%	-0.43
	\$50,000 o más	13.51%	11.57%	-0.43

Modelo Logístico Ordenado

Luego de realizar la pertinente evaluación de relaciones individuales, el modelo de ajuste fue altamente similar al modelo logístico binario. Los resultados comparten mucha de la significancia del comportamiento del primer modelo sobre la prevalencia de consumo de cigarrillos. La intensidad en frecuencia de consumo de cigarrillos muestra una relación negativa con el grado de educación, ingresos, sexo e impuestos. Se encontró evidencia estadísticamente significativa de que un aumento en impuestos sí afecta el grado en el que los individuos consumen cigarrillos. Los resultados arrojaron un incremento en la proporción de individuos que nunca han fumado y aumentos proporcionales en la transición de que un individuo que fuma todos los días decida consumir algunos días. Ante un aumento en impuestos de \$1.00 se presentan unos cambios porcentuales negativos para el consumo diario, ocasional y un incremento de 3 puntos porcentuales en las predicciones de nunca haber consumido cigarrillos. Los individuos que poseen mayores niveles de educación son $2/3$ veces menos propensos a cambiar sus hábitos de consumo en comparación con los individuos que no poseen educación ajustando para variables demográficas. Las predicciones muestran que, las personas que consumen alcohol en exceso tienen una probabilidad de 14.4% de consumir cigarrillos diariamente en comparación con 13.1%, reflejando una inelasticidad de -0.29, ante un aumento en impuestos de \$1.00.

Entre los predictores, los mayores cambios en el comportamiento de consumo se observan en la frecuencia diaria y ocasional (“algunos días”). Las variables demográficas trazan un patrón negativo con respecto a las intensidades en frecuencia. Los jóvenes adultos (25-44 años) redujeron de forma significativa sus cambios porcentuales con una

probabilidad de consumir a diario de -23.3, seguido de los individuos de entre 45-66 años con -22.7 y los adultos de edad avanzada con -22.7 puntos porcentuales ante la imposición de \$1.00 en arbitrios ajustando para covariables. Las elasticidades precio de la demanda que modelan los grupos por edad trazan una relación inversa a la estimada en el modelo logístico binario. En el modelo ordenado, los jóvenes responden al aumento en impuestos con mayor elasticidad en sus probabilidades acumuladas de consumo a diario (-.71) y ocasional (-.60) de cigarrillos en comparación con los envejecientes (-.69 y -.56 respectivamente). Estas elasticidades se invierten en el modelo binario donde los envejecientes reflejaron una mayor elasticidad en la participación de consumo de cigarrillos que los grupos más jóvenes.

En los niveles de educación e ingreso se observan cambios muy pequeños en la probabilidad sobre la frecuencia del consumo. Para finalizar la discusión, los individuos que consumen bebidas alcohólicas en exceso modelan un comportamiento muy relevante en las probabilidades de consumir cigarrillos sin y con la imposición de \$1.00 en arbitrios, representando una inelasticidad de -.29 en frecuencia diaria de consumo.

Tabla 8: Modelo logístico ordenado

Regresión Logística Ordenada Multivariable								
	Simple			Ponderado		C. SdT.		
	Coefficiente		Odds	Coefficiente	Odds	Coefficiente		Odds
Nunca Exfumador	0.8719		2.3915	2.6291	13.8613	0.4923		1.6361
Exfumador Algunos días	2.3417		10.3989	2.1891	8.9272	0.3659		1.4418
Algunos días A diario	2.7486		15.6207	0.9214	2.5128	2.3695		10.6920
Tax	-0.1165	***	0.8900	-0.1083	0.8974	-0.2959	***	0.7439
	[0.0288]		(0.0221)	[0.0371]		[0.1609]		
Prevalencia Alcohol	0.9693	***	2.6360	1.0020	2.7238	0.9710	***	2.6405
	[0.0368]		(-0.2088)	[0.0516]		[0.0369]		
Mujer	-0.9303	***	0.3944	-0.8377	0.4327	-0.9301	***	0.3945
	[0.0243]		(0.1903)	[0.0319]		[0.0243]		
Edades								
25-44	0.7187	**	2.0517	0.7214	2.0574	0.7220	**	2.0585
	[0.0675]		(-0.1094)	[0.0874]		[0.0675]		
45-64	0.9992		2.7161	0.9783	2.699	1.0019		2.7235
	[0.0663]		(-0.1628)	[0.0851]		[0.0663]		
65 o más	0.9627	**	2.6187	0.9780	2.6591	0.9611	**	2.6147
	[0.0677]		(-0.1556)	[0.0866]		[0.0678]		
Ingresos								
\$25,000-\$49,999	-0.1184	**	0.8883	-0.1092	0.8966	-0.1175	**	0.8891
	[0.0352]		(0.0222)	[0.0475]		[0.0352]		
\$50,000 o más	-0.0045	**	0.9956	-0.0311	0.9693	-0.0032	**	0.9968
	[0.0489]		(0.0009)	[0.0650]		[0.0489]		
Educación								
Con diploma	-0.2810	***	0.7551	-0.3063	0.7362	-0.2830	***	0.7535
	[0.0339]		(0.0551)	[0.0456]		[0.0339]		
Algunos años de universidad	-0.1971	***	0.8211	-0.2905	0.7479	-0.2002	***	0.8186
	[0.0361]		(0.0392)	[0.0506]		[0.0362]		
Bachillerato o post grado	-0.4042	***	0.6675	-0.5314	0.5878	-0.4091	***	0.6643
	[0.0386]		(0.0776)	[0.0538]		[0.0387]		

Tabla 9: Probabilidades modelo logístico ordenado

	Probabilidades											
	Sin aumentos en arbitrios				Ante aumento de \$1.00 en arbitrios				Elasticidad			
	Nunca	Exfumadores	Algunos Días	A diario	Nunca	Exfumadores	Algunos Días	A diario	Nunca	Exfumadores	Algunos días	A diario
Sexo												
Mujer	85.8%	10.5%	1.2%	2.5%	87.2%	9.5%	1.1%	2.2%	-0.05	-0.28	-0.32	-0.33
Prevalencia												
Alcohol	47.6%	32.2%	5.8%	14.4 %	50.5%	31.1%	5.4%	13.1%	-0.19	-0.10	-0.23	-0.29
Edades												
25-44 años	53.8%	29.7%	4.9%	11.6 %	56.7%	28.4%	4.5%	10.5%	-0.41	-0.36	-0.60	-0.71
45-64 años	46.8%	32.5%	5.9%	14.8 %	49.7%	31.4%	5.5%	13.4%	-0.48	-0.27	-0.56	-0.69
65 años más	47.7%	32.2%	5.8%	14.4 %	50.6%	31.0%	5.3%	13.0%	-0.47	-0.29	-0.56	-0.69
Educación												
Con diploma	76.0%	17.2%	2.2%	4.6%	78.1%	15.9%	1.9%	4.1%	-0.08	-0.24	-0.30	-0.32
Algunos años	74.4%	18.2%	2.3%	5.0%	76.6%	16.8%	2.1%	4.5%	-0.09	-0.23	-0.30	-0.32
Bachillerato o postgrado	78.2%	15.8%	1.9%	4.1%	80.1%	14.5%	1.7%	3.7%	-0.07	-0.25	-0.30	-0.32
Ingresos												
\$25,000-\$49,999	72.9%	19.2%	2.5%	5.4%	75.2%	17.8%	2.2%	4.8%	-0.09	-0.23	-0.29	-0.32
\$50,000 o más	70.6%	20.7%	2.7%	6.0%	73.0%	19.2%	2.5%	5.4%	-0.10	-0.22	-0.29	-0.32

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Este estudio presenta una evaluación del comportamiento de la prevalencia del consumo de cigarrillos en Puerto Rico (2000-2018). Se analiza el impacto de un aumento en \$1.00 en arbitrios en la participación y la intensidad en frecuencia del consumo de cigarrillos. A su vez, se amplía la literatura del comportamiento del mercado de tabaco en Puerto Rico. El análisis reflejó una relación negativa y estadísticamente significativa entre los impuestos y la prevalencia de consumo. Sin embargo, las estimaciones muestran que \$1.00 en aumento de impuestos no implica una reducción grande en las probabilidades de que un individuo consuma cigarrillos. El cambio en las probabilidades de que un individuo consuma cigarrillos es de 1.45 puntos porcentuales menos ante el incremento en una unidad adicional de impuestos. Los resultados muestran que las mujeres son .61 veces menos propensas que los hombres a consumir cigarrillos, estos resultados son consistentes con estudios previos (Lewit, 1982). Los individuos con ingresos superiores a \$50,000 tienen 2.7 veces menos probabilidad de consumir cigarrillos en comparación con individuos de bajos ingresos (menos de \$24,999) ajustando para variables de control. Se confirman las conclusiones de estudios anteriores (Chaloupka et al., 1997) y se establece que los individuos que poseen un grado de educación de bachillerato o postgrados son 4.5% veces menos propensos a participar en el uso de cigarrillos en comparación con quienes no tienen educación.

Las personas de edad avanzada responden de forma más elástica a un incremento en arbitrios de \$1.00 sobre la probabilidad de consumir cigarrillos, se estimaron elasticidades de -.39 para jóvenes adultos, -.41 para adultos y -.45 para los envejecientes. Estos resultados son consistentes con los presentados por Evans y Farrelly (1998). No se encontró evidencia de que el consumo de cigarrillos sea afectado por cambios en legislaciones antitabaco. Es decir, ni las leyes de ambientes libres de humo, ni advertencias sanitarias ni prohibiciones en la publicidad de tabaco incentivan a los individuos al cese definitivo en el uso de cigarrillos en Puerto Rico. En contraste, las estimaciones muestran que incrementos en impuestos conducen a fuertes reducciones en el consumo de cigarrillos diario entre los jóvenes ante la imposición de \$1.00 en arbitrios ajustando para covariables. Los resultados establecen que la prevalencia de alcohol es un predictor de alta relevancia en el modelo, siendo el predictor más significativo observado. Los individuos que consumen bebidas alcohólicas en exceso son 3.4 veces más propensos a consumir cigarrillos que aquellos que no consumen alcohol en exceso, es decir modelan una probabilidad de 43.6% y una elasticidad de -.29 ajustando para variables demográficas.

Los resultados tienen una relevancia teórica particular para el pensamiento convencional, la política de aumentar los impuestos sobre los cigarrillos no reduce la participación de consumo en grandes magnitudes. Se concluye que ante aumentos en las tasas impositivas muchos individuos continúan consumiendo cigarrillos, no obstante, la política desincentiva la frecuencia de consumo. Es decir, las personas reducen su consumo de cigarrillos de forma gradual. Los resultados arrojaron un incremento en la proporción de individuos que nunca han fumado y aumentos proporcionales en la

transición de que un individuo que fuma todos los días decida consumir algunos días ante el incremento de \$1.00 en arbitrios. Estos resultados modelan el comportamiento mostrado en la Gráfica 2 de este estudio. Ante aumentos en arbitrios, a largo plazo, se puede ver una reducción considerable en los recaudos lo que se puede interpretar como los grandes cambios porcentuales que se reflejaron en la frecuencia con la que los individuos consumen cigarrillos que, a su vez, ha desincentivado la incorporación de nuevos fumadores.

Es imperativo que el sector público tome acción ante oportunidades de tal magnitud, en aras de contribuir de manera significativa a la salud y a los recaudos fiscales. Se recomienda redistribuir parte del presupuesto del Fondo Especial dirigido para el Control de Tabaco en Puerto Rico con el fin de brindar apoyo financiero a investigaciones académicas para analizar el comportamiento de las ventas de cigarrillos. También debe estudiarse las prácticas de compras ilegales en bases militares. Esto con el objetivo de estimar la cantidad de recaudos fiscales perdidos e identificar la viabilidad de posibles políticas públicas dirigidas a contrarrestar dicha evasión. A su vez, se debe considerar la posibilidad de introducir procesos de ajustes periódicos sobre la tributación de los productos de tabaco. Para atender a la población joven educada en Puerto Rico, se recomienda ajustar las tasas impositivas a las recomendadas por la OMS y a su vez, promover campañas educativas sobre los efectos perjudiciales del uso del alcohol en exceso sobre el daño en la capacidad cognitiva del individuo. De la mano de un aumento en el alcance de individuos que reciben las campañas de prevención del consumo de tabaco por internet a 100,000 personas. Para las personas de mediana edad, concientización sobre los aumentos significativos que representa el fumar en los precios

de los seguros de vida. Por último, se plantea la importancia de tomar en consideración el comportamiento adictivo y su relación con demás productos sustitutos para futuras investigaciones.

APÉNDICE

Tabla 1: Regresión logística multivariable binario con interacciones

Regresión Logística Multivariable Binario: Estado de Prevalencia					
	Simple			Ponderado	
	Coeficiente		Odds	Coeficiente	Odds
Intercepto	-0.5576		0.5726	-0.5315	0.5877
Tax	-0.7497	***	0.4725	-0.6934	**
	0.1891		-1.46%		
Prevalencia Alcohol	1.2390	***	3.4523	1.2133	***
	0.0463		14.36%		
Mujer	-0.4892	***	0.6131	-0.5123	***
	0.0384		-4.15%		
Edades					
25-44	-0.5713		0.5648	-0.4543	0.6349
	0.3352		2.80%		
45-64	-0.9101	**	0.4025	-1.0130	**
	0.3318		1.11%		
65 o más	-1.9064		0.1486	-1.9366	***
	0.3646		-4.90%		
Ingresos					
\$25,000-\$49,999	-0.2329	***	0.7922	-0.1982	**
	0.0543		-1.84%		
\$50,000 o más	-0.3664	***	0.6932	-0.3394	**
	0.0810		-2.76%		
Educación					
Con diploma	-0.3317	***	0.7177	-0.3850	***
	0.0540		-2.98%		
Algunos años de universidad	-0.2542	***	0.7756	-0.3811	***
	0.0560		-2.34%		
Bachillerato o post grado	-0.5459	***	0.5793	-0.7292	***
	0.0621		-4.55%		
Tax*25-44	0.5341	**	1.7059	0.4644	1.5910
	0.2035				
Tax*45-64	0.6366	**	1.8900	0.6802	**
	0.2013				
Tax*65+	0.7027	**	2.0191	0.6962	**
	0.2188				

Tabla 2: Regresión logística multivariable ordenada con interacciones

Regresión Logística Ordenada Multivariable con interacciones				
	Simple		Ponderado	
	Coefficiente	Odds	Coefficiente	Odds
Nunca Exfumador	0.0476	1.0488	1.8174	0.1624
	0.2665		0.3388	
Exfumador Algunos días	1.5177	4.5617	1.3773	0.2523
	0.2667		0.3386	
Algunos días A diario	1.9247	6.8531	0.3369	1.4006
	0.2669		0.3240	
Tax	-0.6157	0.5403	-0.6210	1.8608
	0.1588	0.0227	0.2025	
Prevalencia Alcohol	0.9706	2.6395	1.0026	0.3669
	0.0369	-0.2091	0.0518	
Mujer	-0.9303	0.3944	-0.8379	2.3115
	0.0243	0.1903	0.0318	
Edades				
25-44	-0.1265	0.8812	-0.1606	1.1743
	0.2827	-0.1092	0.3585	
45-64	0.2079	1.2311	0.1442	0.8657
	0.2764	-0.1625	0.3478	
65 o más	0.0332	1.0338	0.0797	0.9234
		-0.1550	0.3467	
Ingresos				
\$25,000-\$49,999	-0.1205	0.8865	-0.1114	1.1178
	0.0352	0.0225	0.0476	
\$50,000 o más	-0.0043	0.9957	-0.0305	1.0310
	0.0489	0.0008	0.0649	
Educación				
Con diploma	-0.2838	0.7529	-0.3059	1.3578
	0.0340	0.0557	0.0455	
Algunos años de universidad	-0.1997	0.8190	-0.2932	1.3407
	0.0362	0.0398	0.0506	
Bachillerato o post grado	-0.4066	0.6659	-0.5327	1.7036
	0.0386	0.0780	0.0539	
Tax*25-44	0.5133	1.6707	0.5569	0.5730
	0.1688		0.2165	
Tax*45-64	0.4808	1.6174	0.5268	0.5905
	0.1652		0.2102	
Tax*65+	0.5625	1.7551	0.5645	0.5687
	0.1664		0.2092	

Tabla 3: Regulaciones Antitabaco (2000-2018)

Legislaciones Antitabaco 2000-2018	
Ley Num. 6 2000	Prohibición de venta de dulces que simulen ser cigarrillos en locales comerciales que ubiquen a una distancia menor de 100 metros de una escuela o centro de cuidado diurno infantil.
Ley Num. 188 2000	Para enmendar ley Núm. 40 de 1993 para prohibir la práctica de fumar en establecimientos o instituciones dedicadas al cuidado de personas de edad avanzada.
Ley Num. 359 2000	Para prohibir la fabricación, venta, empaque, importación y distribución de cajetillas, empaques u otros envases de menos de 20 cigarrillos y autorizar al Departamento de Asuntos del Consumidor a promulgar las reglas y reglamentos necesarios para su cumplimiento.
Ley Num. 401 2000	Para crear la Ley para Reglamentar la responsabilidad de los Manufactureros de Productos de Tabaco con el Gobierno de Puerto Rico.
Ley Num. 63 2002	Para enmendar Ley Núm. 120 1994 a fin de aumentar los impuestos de cigarrillos de \$4.15 a \$6.15 por cada cien o fracción de cien cigarrillos.
Ley Num. 361 2004	Para enmendar Ley Núm. 120 1994 que prohíbe la venta de cigarrillos a menores de 18 años para incluir dentro de dicha prohibición la venta de papel para enrollar picadura. Además, prohíbe la venta de tabaco de mascar y tabaco que se inhale a menores de 18 años. Para enmendar la Ley Núm. 62 1993, que prohíbe la publicidad relativa a productos de tabaco a una distancia menor de 500 pies de una escuela.
Ley Num. 66 2006	Para modificar Ley Núm. 40, incluye la prohibición de los lugares de trabajo, restaurantes y casinos.
Ley Num. 21 2008	Para requerir la promoción e implantación del Protocolo para el Tratamiento al Uso y Dependencia al Tabaco y sus Derivados por parte del Departamento de Salud y exigir que toda organización de servicios de salud incluya como parte de su cubierta la prestación de servicios para el tratamiento al uso y dependencia al tabaco y sus derivados.
Ley Num. 7 2009	Para aumentar el arbitrio al cigarrillo de \$6.15 a \$11.15 por cada cien o fracción de cien cigarrillos.
Ley Num. 41 2013	Para aumentar los arbitrios de \$11.15 a 16.15 por cada ciento o fracción de cien cigarrillos. Además, aumenta dicho arbitrio a \$17.00 efectiva el 1ro de julio de 2015.
Ley Num. 26 2017	Efectivo el 1 de mayo de 2017, la tasa aplicable a los cigarros es de veinticinco dólares con cincuenta centavos (\$25.50) por cada libra o fracción.

BIBLIOGRAFÍA

Adda J, Cornaglia F (2006). "Taxes, cigarette consumption and smoking intensity", *American Economic Review*, 96(4): 1013-1028.

Bayner, Jessica S. (2018). "Substance and behavioral addictions: Concepts, causes, and cures." *The Yale Journal of Biology and Medicine*.

Becker, Gary S. (1964), "Human capital: a theoretical and empirical analysis, with special reference to education" Columbia University Press, New York.

Becker, Gary S., and Murphy, Kevin hl. "A Theory of Rational Addiction." Working Paper no. 41. Chicago: Univ. Chicago, Center Study Econ. And State, September 1986

Becker, Gary S.; Grossman, Michael; and Murphy, Kevin. "An Empirical Analysis of Cigarette Addiction." Workshop in Applications of Economics, May 18, 1987.

Becker S., Gary, Grossman, Michael y Murphy M. Kevin (May 1991) "Rational addiction and the effect of price on consumption" *The American Economic Review* Vol. 81, No. 2, pp. 237-241

Becker, G. S., Grossman, M. & Murphy, K.M. (1994) "An empirical analysis of cigarette addiction" *American Economic Review*, pp. 396-418.

Centers for Disease Control and Prevention. Global Tobacco Surveillance System Data (GTSS Data) [Internet]. CDC

Chaloupka et al. Tax, price and cigarette smoking: Evidence from the tobacco documents and implications for tobacco company marketing strategies. Tobacco Control, 2002

Chaloupka F, Pacula RL, Farrelly MC et al. (1999). Do higher cigarette prices encourage youth to use marijuana? NBER Working Paper National Bureau of Economic Research.

Chaloupka FJ, Wechsler H (1997). "Price, tobacco control policies and smoking among young adults", *Journal of Health Economics*, 16: 359-373.

DeCicca P, Kenkel DS, Mathios AD (2007). "Cigarette taxes and the transition from youth to adult smoking", Working paper.

DeCicca P, Kenkel DS, Mathios AD, Shin Y-J, Lim J-Y (2006). "Youth smoking, cigarette prices and anti-smoking sentiment", NBER Working Paper, #12458.

Decker SR, Schwartz (2000). Cigarettes and alcohol: substitutes or complements? NBER Working Paper Series. National Bureau of Economic Research.

Delipalla S, Keen M. The comparison between ad valorem and specific taxation under imperfect competition. *J Public Econ.* 1992.

Evans, W. N. and Farrelly, M. C. (2006), 'Taxes, Cigarette Consumption, and Smoking Intensity.', *American Economic Review* 96 (4), 1013–1028.

Farrelly MC, Bray JW, Pechacek T and Woollery T (2001). "Responses by adults to increases in cigarette prices by sociodemographic characteristics", *Southern Economic Journal*, 68(1): 156-165.

Federal Trade Commission Cigarette Report for 2017, Washington: Federal Trade Commission, 2018

Frank J. Chaloupka 'Rational addictive behavior and cigarette smoking' NBER Working Paper No. 3268

Frank J. Chaloupka, Teh-wei Hu, Kenneth E. Warner, Rowena Jacobs, and Ayda Yurekli The taxation of tobacco products.

Frank J. Chaloupka, Kenneth E. Warner 'The economics of smoking' University of Illinois at Chicago and NBER University of Michigan

Frank J. Chaloupka, A. Tauras, and Michael Grossman (2018) The economics of addiction.

Gary S. Becker; Kevin M. Murphy (Aug.1988). 'A theory of rational addiction', *The Journal of Political Economy*, Vol. 96, No. 4. pp. 675-700.

Gender, Women, and the Tobacco Epidemic: 11. Taxation and the economics of tobacco control, World Health Organization, 2010.

Gruber, J. and Koszegi, B. (2001). 'Is addiction rational? Theory and evidence.', *Quarterly Journal of Economics* 116 (4), 1261– 1303.

Hu, T. W., Theodore E, K. and Sung, H. Y. (1994). 'Cigarette taxation and demand: An empirical model.' *Contemporary Economic Policy* 12(3), 91–101.

Informe de la Salud en Puerto Rico – Secretaria Auxiliar de Planificación y Desarrollo – Departamento de Salud, 2016.

Jacobs R et al. The supply side effects of tobacco control policies. In: Jha P, Chaloupka FJ, eds. Tobacco control policies in developing countries. New York, NY, Oxford University Press, 2000.

Jha P, Chaloupka F, eds., “Tobacco control in developing countries” Oxford, UK, Oxford University Press, Chapter 18.

Jha P, Chaloupka FJ. “Curbing the epidemic: governments and the economics of tobacco control” Washington, DC, The World Bank, 1999.

Lewit E, Coate D (1982). “The potential for using excise taxes to reduce smoking”, *Journal of Health Economics*, 1: 121-145.

Lewit E, Coate D, Grossman M (1981). “The effects of government regulations on teenage smoking”, *Journal of Law and Economics*, 24: 545-569.

Organización Mundial de la Salud. WHO Report on the global tobacco epidemic, 2017: monitoring tobacco use and prevention policies. Ginebra: OMS; 2017.

Orzechowski and Walker. The Tax Burden on Tobacco, Volume 52, Orzechowski and Walker, 2017.

Oscar Cetrángolo IIEP-UBA-CONICET/ Red Sur Fernando Lorenzo CINVE/Red Sur. Impuestos al tabaco en América Latina, Institute for Health Research and Policy

Portillo Pérez de Viñas, Fabiola (2007) *Análisis Económico del Comportamiento Adictivo; Aplicación a las Percepciones de Riesgos Asociados con el Consumo de Tabaco*, Tesis Doctoral, Universidad de La Rioja

Ranson MK, Jha P, Chaloupka F. et al. (2000). “The effectiveness and cost effectiveness of price increases and other tobacco control policies.”

Rijo M. John, “Price elasticity estimates for tobacco and other addictive products in India” Indira Gandhi Institute of Development Research Working Paper Series No. WP-2005-003, 2005.

Sunley (2009). Taxation of cigarettes in the Bloomberg Initiative Countries Overview of policy issues and proposals for reform. Paris, International Union Against Tuberculosis and Lung Disease.

U.S. National Cancer Institute and World Health Organization. The Economics of Tobacco and Tobacco Control. National Cancer Institute Tobacco Control Monograph 21. U.S. Department of Health and Human Services, National Institutes of Health, 2016.

Wasserman J et al. “The effects of excise taxes and regulations on cigarette smoking” *Journal of Health Economics*, 1991.

Xu X, Bishop EE, Kennedy SM, Simpson SA, Pechacek TF. Annual Healthcare Spending Attributable to Cigarette Smoking: *American Journal of Preventive Medicine*, 2014.