

UNIVERSIDAD DE CHILE

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS

CARRERA DE INGENIERÍA COMERCIAL

**ANÁLISIS DE LA ELASTICIDAD DE LA
DEMANDA DEL CIGARRILLO**

Seminario de prueba para optar
al título de Ingeniero Comercial

INTEGRANTE: Osvaldo Alfonso Cruz Campos

PROFESOR GUÍA : José Yáñez Henríquez

SANTIAGO

2002

Con mucho cariño agradezco el apoyo y cariño que me han dado mi familia, Paula y amigos en todos mis años de estudio.

Agradezco también el apoyo y los consejos que me ha dado mi profesor guía en el desarrollo de este trabajo.

Índice

| | Páginas |
|---|---------|
| Introducción | 5 |
| 1 Descripción del mercado de los tabacos, cigarros y cigarrillos | 7 |
| 1.1 Definición de productos del tabaco | 7 |
| 1.2 Antecedentes históricos de la industria del cigarrillo | 8 |
| 1.3 Producción de tabaco | 8 |
| 1.4 Tasa de impuesto a los cigarrillos y una comparación internacional | 9 |
| 1.5 Recaudación tributaria producto de la venta de cigarrillo | 10 |
| 1.6 Contrabando | 11 |
| 2 Marco Teórico | 12 |
| 3 Descripción de los diversos regímenes tributarios que se han aplicado sobre el tabaco | 26 |
| 4 Datos | 38 |
| 4.1 Consumo de cajetillas de cigarrillos per. Capita | 39 |
| 4.2 Precio promedio de una cajetilla de cigarrillos | 39 |
| 4.3 PIB per. Capita | 39 |
| 4.4 Impuesto promedio por cajetilla de cigarrillos | 41 |
| 5 Modelos econométricos a utilizar | 42 |
| 5.1 Modelo teórico | 42 |
| 5.2 Modelo a estimar | 43 |
| 6 Resultados de la estimación | 44 |

| | |
|---|----|
| 7 Experiencia Internacional en el calculo de la demanda de cigarrillo | 51 |
| 8 Conclusiones y recomendaciones | 59 |
| 9 Bibliografía | 61 |
| 10 Anexo | 65 |

Introducción

La siguiente investigación tendrá como finalidad verificar si un producto adictivo, como el cigarrillo, tiene una demanda elástica o inelástica a las variaciones en el precio. La inquietud por resolver esta interrogante surge por dos razones:

- a) Es bastante aceptado intuitivamente que el cigarrillo presente una demanda inelástica debido que es un producto adictivo. Se desea averiguar si eso es así o no.
- b) Comprobar si los impuestos específicos a los cigarrillos tienen un impacto importante sobre el consumo de ellos. De no ser así, significaría que el único fin del impuesto es aprovechar un producto que tiene una demanda inelástica y que por ello permite aumentar las arcas fiscales. Cabe destacar además que dado que existe prácticamente un monopolio en la producción de este bien en Chile, es más fácil la recaudación y fiscalización de este impuesto que otros.

La hipótesis de la siguiente investigación es que la demanda por cigarrillo es elástica. Luego no da lo mismo el precio (o impuesto) que se pone a este producto, puesto que su consumo variará. Por su puesto que esta hipótesis es para un intervalo alrededor del precio actual. Esta hipótesis tiene como respaldo teórico el paper de Gary S. Becker y Kevin M. Murphy llamado "A Theory Of Rational Addiction". Además se pueden encontrar trabajos donde ya se ha aplicado esta teoría con resultados favorables para nuestra hipótesis. Entre estos trabajos se encuentran "An Empirical Análisis of cigarette addiction" de Gary S. Becker, Kevin M. Murphy y Michael Grossman y "A Dynamic Simultaneous-Equations Model for Cigarette Consumption in the Western States" de Hai- Yen Sung, Teh-Wei Hu y Theodore E. Keeler.

Para comprobar esta hipótesis se tendrá como objetivo general calcular la elasticidad precio-cantidad demandada de cigarrillo de corto y largo plazo, además de otras relacionadas. Para lograr esto se presentará en el capítulo uno los rasgos generales del

mercado de cigarrillos en Chile. Luego en el capítulo 2 se presentará un modelo hecho para estimar las demandas de productos adictivos. Esta la desarrollaremos en el capítulo 2. En el capítulo 3 se explicara el régimen tributario a los cigarrillos. En el capítulo 4 se analizará los datos que vamos a ocupar en las regresiones, por ejemplo, analizaremos los datos relacionados a la recaudación tributaria, consumo, producción, precios, etc. En el capítulo 5 veremos los modelos econométricos que se usarán partiendo por el que idealmente se debería utilizar y terminando con los que se va a utilizar para estimar los parámetros. Una vez realizada esta tarea se aplicará este modelo a datos chilenos para determinar la elasticidad de la demanda de cigarrillos en Chile. Los resultados de estos se analizarán en el capítulo 6. En el capítulo 7 se investigará distintos estudios relacionados al cálculo de la demanda de cigarrillo. En el capítulo 8 se tendrá las conclusiones de este trabajo junto con algunas recomendaciones para disminuir el consumo de cigarrillo. En el capítulo 8 se presentará la bibliografía y finalmente en el capítulo 9 tendremos el anexo con la base de datos utilizados.

1 Descripción del mercado de los tabacos, cigarros y cigarrillos

1.1 Definición de productos del tabaco

Actualmente se puede encontrar una gran variedad de productos que usan básicamente tabaco como materia prima. Es importante observar la diferencia que existe entre ellos puesto que sólo se va utilizar uno de estos en la siguiente investigación. Las categorías y definiciones son extraídas del artículo 17° y 18° de la norma DTO-238 publicada el 01.04.1975 por el Ministerio De Hacienda. También se usará el artículo 5° de la norma DL-828 publicada el 31.12.1974 por el Ministerio de Hacienda. Estas crean tres categorías de productos: cigarro, cigarrillo y tabaco elaborado. Según estas el cigarro es un rollo de tabaco, ya sea picado o en hoja, con cubierta y/o capa, de tabaco natural o procesado, modelado en un extremo y con un peso no inferior a 1,5 gramos. El cigarrillo es un cilindro de papel con o sin filtro y/o boquilla, con tabaco picado o hebra en su interior. Asimismo se entenderá por cigarrillo un cilindro de hoja de tabaco y/o lámina procesada con tabaco picado o hebra en su interior, con o sin filtro, lo que usualmente se menciona como tiparillo o con otra denominación equivalente. Por último el tabaco elaborado es aquel en hebra, tableta, pasta o cuerda, granulado, picado o pulverizado.

Esta investigación centrará su interés en la categoría de los cigarrillos. Estos serán agrupados en paquetes. Donde se entenderá como paquete¹ de cigarrillos, el conjunto de éstos que no exceda de veinte unidades, ni pese, incluso la envoltura, más de cien gramos. Se ha elegido esta categoría para aprovechar la mayor facilidad que esta entrega en recopilar los datos relacionados con ellas y por ser el producto de más amplio consumo. Esto último es un aspecto positivo para el objetivo principal de esta

¹ Esta definición se encuentra en el artículo 7° de la norma DL-828 cuya fecha de Publicación es 31.12.1974 por el Ministerio de Hacienda.

investigación que es ver lo sensible del consumo con respecto a variaciones en el precio. Esto porque se estaría considerando el consumo de personas de todos los ingresos y estratos sociales.

En el mercado de cigarrillo en Chile se destacan las siguientes marcas: Kent, Viceroy, Lucky Strike, Belmont, Derby y Barclay².

1.2 Antecedentes históricos de la industria del cigarrillo

En Chile, el cultivo y consumo del tabaco comenzó a ser gravado el año 1753. En ese tiempo, este impuesto recibía el nombre de estanco. Bastaron solo tres décadas para que el estanco se convirtiera en la principal fuente de ingresos de la capitanía general. En 1788, las rentas fiscales, que ascendían a \$592.178, eran financiadas de manera importante por el estanco que aportaba \$237.600. Sin embargo, no es hasta la primera mitad del siglo XX, que se origina la actual etapa de la industria tabacalera en Chile. En 1909, se funda en Valparaíso la Compañía Chilena de Tabacos S.A. constituida mayoritariamente por capitales nacionales. En 1922, se establece The British American Tobacco co. Ltd. En 1936, se produjo la fusión de ambas compañías, manteniéndose el nombre de Compañía Chilena de Tabacos S.A. Desde entonces, nuestro país no volvió a conocer un mercado competitivo, (salvo la incursión del grupo Philips Morris, que tras una breve aparición los años 1977-1980, se retiró).

1.3 Producción de tabaco

Existen aproximadamente 800 pequeños y medianos agricultores que cultivan una variedad de tabacos. Entre ellos se encuentran Virginia, Burley y S. Cured usados en Chile para fabricar cigarrillos. Para elaborar cada marca de cigarrillo se mezclan los distintos tabacos con distintos porcentajes. Por ejemplo, para una marca determinada se usa 20% de Burley, 30% de Virginia y 50% de S. Cured, mientras que para otra, variarán estos porcentajes. Cada mezcla responde al gusto de un especial grupo de consumidores.

² Todas estas son producidas por la compañía Chiletobacos S.A. .

Los productores tienen sus cultivos entre las ciudades de Salamanca en la IV región y Chillán en la VII región. En total ellos destinan aproximadamente 2.500 hectáreas para este propósito, logrando con ello en el año 2000 una cosecha de tabaco que alcanzó las 11 mil toneladas. En San Fernando se ubica una planta de desvenado de tabaco, lugar donde el tabaco es recepcionado para luego ser reclasificado, secado, desvenado, enfardado y enviado a la fábrica de cigarrillos en Casablanca. En Chile se cultiva aproximadamente el 75% del tabaco que se utiliza para la fabricación de nuestros productos. El restante 25% de tabaco es importado de Brasil, Turquía, Tailandia y de la India.

1.4 Tasa de impuesto a los cigarrillos y una comparación internacional

En Chile, la tasa porcentual de impuestos a los cigarrillos, que se aplica sobre el precio de venta al público, alcanzan en conjunto un 75.65%. Los dos impuestos que se aplican a los cigarrillos son el ITA y el IVA. El primero es el impuesto específico al cigarrillo y el segundo es el impuesto al valor agregado. Si comparamos este porcentaje con el de otros países de la región, es posible apreciar que solo es superado por Venezuela:

CUADRO 1.1 Tasa de impuesto a los cigarrillos

| PAIS | TASA |
|-----------|--------|
| Ecuador | 46% |
| Brasil | 73,55% |
| Venezuela | 76,50% |
| Perú | 54% |
| Chile | 75,65% |

Fuente: Pulso Latinoamericano, Diario El Mercurio, 28 de Diciembre de 1998.

Esta comparación regional que muestra la cuadro 1.1, permite apreciar la alta tasa de impuestos que pesa sobre los cigarrillos en Chile. No obstante, es difícil sacar conclusiones sobre este tema, ya que en cada país existen diferentes estructuras de mercado y formas de gravar al producto.

1.5 Recaudación Tributaria producto de la venta de cigarrillo

El año 2000, el impuesto a los Tabacos, Cigarros y Cigarrillos, apporto 283.274,5 millones de pesos a los Ingresos Tributarios Netos, esta cifra equivale a un 0,8% del PIB. Esto vendría siendo un 3.63 % de los ingresos corrientes del gobierno central aquel año.

CUADRO 1.2 Recaudación tributaria en Chile de los impuestos a los cigarrillos

| AÑO | Millones de pesos del 2000 | Porcentaje del PIB |
|------|----------------------------|--------------------|
| 1992 | 160.226,90 | 0,6 |
| 1993 | 168.377,70 | 0,6 |
| 1994 | 176.866,80 | 0,6 |
| 1995 | 191.662,50 | 0,6 |
| 1996 | 201.856,60 | 0,6 |
| 1997 | 207.797,20 | 0,6 |
| 1998 | 223.465,70 | 0,6 |
| 1999 | 256.443,40 | 0,7 |
| 2000 | 283.274,50 | 0,8 |

Fuente: Construido con datos de “Estadísticas de las Finanzas Públicas 1991-2000, Abril 2001, Dirección de presupuestos, Ministerio de Hacienda.

El cuadro 1.2, muestra los ingresos aportados por el ITA durante la década de los noventa a los Ingresos Tributarios Netos, en millones de pesos del 2000 y como

porcentaje del PIB. Los años 1999 y 2000 muestran un mayor aumento del monto que coincide con la última alza del ITA. Sin embargo, esta alza en el monto es gradual, no ocurre solo en el año 1999, que es cuando el ITA es modificado, sino que también el año 2000. Según fuentes de Chiletabacos, esta peculiar evolución se produce por la sustitución hacia cigarrillos más baratos que genera la repentina alza de los precios, actitud que después de un tiempo es revertida hacia las preferencias originales de los consumidores.

1.6 Contrabando

De un nivel histórico, estimado de poco más de un 1% del consumo doméstico, Chiletabacos estima que en el año 2001 el nivel alcanzado por el comercio ilícito de cigarrillos se sitúa entre un 7% y un 8% en el país.

Entre los factores que estima Chiletabacos que influyen en el aumento del contrabando están los altos impuestos, sobreproducción de algunos países, marcas desconocidas y desinformación de los consumidores. El caso más emblemático de sobreproducción es el que está ocurriendo en Paraguay, en donde la oferta supera exponencialmente a la demanda. Con un consumo interno de 3.000 millones de cigarrillos al año, durante el 2001 alcanzó una producción de 70.000 millones. Para alcanzar ese nivel de producción existen más de 30 fábricas instaladas en territorio paraguayo, a lo que se suman los escasos controles que regulan los destinos de estos productos.

2 Marco Teórico

En este capítulo se presentará y explicará el modelo de demanda de cigarrillo en que se basa esta investigación. Este modelo se llama `Teoría de la adicción racional´ y se explicará la versión del modelo desarrollada por Gary S. Becker y Kevin M. Murphy.

La primera función de demanda sencilla que se nos viene a la mente es una función de demanda lineal como la siguiente:

Fig001

donde:

Fig002

Esta función de demanda, o incluso una más compleja como la Cobb-Douglas, si bien pueden ser útiles en muchísimos casos reales, cuentan con los siguientes problemas³:

³ Los problemas aquí anunciado son en realidad suposiciones puesto que aún no he demostrado que existan. La demostración de estos se hará más adelante al correr el modelo final.

Fig003

Para solucionar algunos de estos problemas se ha recurrido a un trabajo hecho por Gary S. Becker y Kevin M. Murphy llamado "A Theory Of Rational Addiction". Se usará este modelo y se aplicará a datos chilenos.

Antes de aplicar el modelo parece importante exponer un breve resumen de esta teoría⁴:

"A Theory Of Rational Addiction"

(Una teoría sobre la adicción racional)

En este contexto racionalidad simplemente implica que los individuos en su proceso de maximización de utilidad -para tomar sus decisiones de consumo- incorporan la interdependencia que podría existir entre el consumo pasado, presente y futuro. Así ellos parten por relajar el supuesto separación aditiva -esta separación es la que permite maximizar utilidad de forma independiente para cada periodo- para así modelar el consumo de un bien adictivo. Esto se hace porque la adicción produce un lazo entre el consumo del mismo bien a través del tiempo.

Los consumidores usan la siguiente función de utilidad e inversión⁵ para tomar sus decisiones de consumo:

Fig004

Fig005

Donde:

⁴ Si se desea profundizar más en el modelo le recomendamos leer "A Theory Of Rational Addiction" escrita por Gary S. Becker y Kevin M. Murphy. Este se encuentra en el "Journal of Political Economy, August 1988,96, 675-700". También es recomendable leer sus trabajos derivados de este.

⁵ En el paper "A theory of rational addiction" de Gary S. Becker y Kevin M. Murphy

Fig006

6

7

⁶ En este trabajo utilizaremos indistintamente $s(t)$ o $c(t-1)$ al ser equivalentes en este trabajo.

⁷ Este debe entenderse como una de las causantes de la necesidad de consumo corriente. En el caso del cigarrillo una persona puede adquirir la necesidad de mantener una cierta dosis de nicotina en su cuerpo. Esta dosis la contiene una cantidad determinada de cigarrillo que llamaremos stock de capital de consumo. Según que tan rápido el cuerpo va eliminando nicotina y la cantidad de cigarrillos que fuma en el periodo, será la cantidad de nicotina que tendrá el cuerpo el final del periodo. También se puede pensar que las personas fuman por acostumbramiento en vez de la nicotina. De todas maneras el razonamiento es análogo.

Antes de que continuemos es conveniente aclarar algunos conceptos e ideas para entender mejor esta teoría. El concepto de adicción o el de comportamiento adictivo usado en esta investigación usualmente involucra dos conceptos: refuerzo y tolerancia.

Fig007

8

Fig008

9

Donde,

Fig009

Fig010

10

Donde $c_0 = c^0$ mide el nivel del consumo de cigarrillos en el periodo anterior a aquel tomado bajo consideración. Además se debe cumplir con la restricción presupuestaria:

Fig011

Fig012

⁸ Recordemos que en este caso $s(t)=c(t-1)$. Recordemos que en un estado estable $ds(t)/dt=0$, luego gracias a la función de inversión que usamos se debería cumplir que $c(t)=\delta*s(t)$.

⁹ La obtención de esta fórmula se puede ver en el paper 'A theory of rational addiction' de Gary S. Becker y Kevin M. Murphy página 680.

¹⁰ Esta es la versión para datos discretos. El modelo para datos discretos se puede encontrar en el paper 'An Empirical Analysis of cigarette addiction' de Gary S. Becker, Kevin M. Murphy y Michael Grossman.

Al maximizar la función de utilidad sujeto a la restricción obtendríamos las siguientes condiciones de primer orden:

Fig013

11

Fig014

12

Fig015

Fig016

13

Donde

Fig017

Fig018

Fig019

Fig020

Las letras en minúscula representan los coeficientes de la función de utilidad cuadrática, y el intercepto fue eliminado.

¹¹ Donde λ corresponde a la utilidad marginal con respecto al ingreso, $U_y(\cdot)$ corresponde a la utilidad marginal con respecto al bien no adictivo y(t).

¹² Donde $U_1(\cdot) > 0$ corresponde a la utilidad marginal con respecto al consumo corriente del bien adictivo que en este caso es el cigarro, $U_2(\cdot) < 0$ corresponde a la utilidad marginal en el periodo 't+1' con respecto al consumo corriente de cigarro.

¹³ Acá debería considerarse que ' $\theta_1 < 0$ ' por la concavidad de U y ' $\theta_2 > 0$ ' para que el consumo corriente y pasado sean complementarios

Fig021

La siguiente figura ilustra algunas implicancias del modelo.

Figura 1 El consumo de cigarrillo

Fig022

Fig023

Las características de los puntos son las siguientes¹⁴:

| Puntos | Características |
|---|--|
| $S(t) < S(t)^1$ | La depreciación es más alta que el consumo luego el stock disminuirá hasta llegar a ser igual a cero. |
| $S(t) = S(t)^1$ | Es un estado estacionario localmente y globalmente inestable. |
| $\underline{S}^1(t) < S(t) < S(t)^{*1}$ | El consumo es más alto que la depreciación del stock de consumo de cigarro, luego este stock aumentará hasta llegar a s^{*1} . |
| $S(t) = S(t)^{*1}$ | Este es un estado estacionarios localmente estable |
| $S(t) > S(t)^{*1}$ | En estos puntos el consumo es más bajo que la depreciación del stock de consumo de cigarrillo, luego este stock disminuirá hasta llegar a s^{*1} . |

Fig024

Para analizar el efecto de una variación en el costo de fumar¹⁵ sobre su consumo veremos un ejemplo usando la siguiente figura.

Figura 2 La variación del consumo de cigarrillo ante una variación en el precio de cigarrillo

Fig025

¹⁴ Recordemos que para cada $s(t)$ tenemos $c(t)$ determinado por la curva A^1

¹⁵ Recordemos que el costo de fumar se compone en dos partes: el precio del cigarro y el costo futuro de consumirlo (por ejemplo, por un mayor conocimiento del daño que produce fumar).

Fig026

Con esto podemos deducir que según este modelo la elasticidad precio-cantidad de largo plazo es mayor al de corto plazo.

Para obtener las distintas elasticidades precio-cantidad se deberán utilizar las siguientes fórmulas¹⁶:

¹⁶ Estas se encuentran en el apéndice `A` en la pagina 413 del paper `` An Empirical Análisis of cigarette addiction'' de Gary S. Becker, Kevin M. Murphy y Michael Grossman

Fig027

Fig028

Donde

Fig029

Fig030

Fig031

Fig032

Fig033

Fig034

Con este modelo básico Becker y Murphy concluyeron varias hipótesis. Una de ellas es la *complementariedad adyacente* existente entre las cantidades consumidas de estos bienes adictivos en distintos periodos. Esta se debe al proceso de reforzamiento que se produce con este tipo de bienes adictivos. Una consecuencia de esto es que hace que el consumo corriente este inversamente relacionado con los precios del pasado, presente y futuro. Esto hace que la elasticidad de largo plazo ante un cambio permanente de los precios es mayor que la de corto plazo. La diferencia de esta es mayor a medida que se incremente el grado de adicción.

Ellos también predijeron que el efecto de un cambio anticipado de los precios es mayor a que si no fuese anticipado, mientras que un cambio permanente de los precios tendrá un impacto mayor en la demanda a que si este cambio fuese temporal.

Finalmente, la sensibilidad a los precios varía con las preferencias intertemporales: adictos con altas tasas de descuentos serán más sensibles a los precios (los precios de mercado del bien adictivo que en este caso es el cigarrillo y no incluyen los costos futuros como pueden ser los asociados por problemas de salud que puedan estar influenciados por este producto) que aquellos con tasas de descuentos menores. Lo opuesto será verdadero con respecto a la información que involucra las consecuencias futuras del consumo de bienes adictivos. Luego el modelo sugiere que las personas más jóvenes, los menos educados y/o aquellos con menores ingresos sean relativamente más sensibles a los cambios en los precios. Esto sucede mientras que los mayores, los más educados, y/o con mayores ingresos serán relativamente más sensibles a nueva

información sobre las posibles consecuencias negativas en la salud por fumar cigarrillos.

La más importante de las conclusiones de esta investigación es la que se obtiene como resultado de una complementariedad fuerte. Una complementariedad fuerte refleja una adicción fuerte. Esto nos lleva a la existencia de estados estacionarios estables e inestables en este modelo. La existencia de ambas hace que la distribución de consumo sea bimodal, esto es una característica existente en varios bienes adictivos. Este tipo de distribución implica que eventos temporales, incluyendo reducciones de precios, presión de los pares¹⁷, eventos que producen estrés o ansiedad pueden llevar a adicciones permanentes. Del mismo modo eventos temporales, incluyendo aumentos de precios, eventos positivos para la persona, reducción fuerte de consumo por un periodo corto pueden llevar a la persona a terminar con su adicción para siempre.

¹⁷ Un ejemplo de presión de los pares puede ser la que ejercen los grupos de amigos en especial en los más jóvenes para consumir productos adictivos.

3 Descripción de los diversos regímenes tributarios que se han aplicado sobre el tabaco¹⁸

En el siguiente capítulo se resumirá brevemente las leyes y decretos¹⁹ que contienen los impuestos que gravan los cigarrillos, así como su evolución a través del tiempo. Se comenzará con una breve síntesis del sistema tributario pasado, para terminar analizando con más detalle el sistema después del año 1974.

1753-1900: Es aplicado el estanco como sistema para recaudar impuestos desde los cigarrillos. Con este método el Estado recibe una suma por cada paquete o unidad que se venda.

1900-1942: Con la existencia de fábricas medianamente organizadas, se pudo percibir el tributo directamente de los fabricantes. Se comenzó a cobrar el impuesto de dos formas:

- a) Según la base imponible como el precio del producto.
- b) Según la cantidad de unidades que el paquete contenía.

14/9/1942: se publicó el decreto 3303 el cual en sus artículos 4 y 6 constituyó el primer texto refundido de las leyes anteriores.

28/12/1954: Se publicó la ley 11741. Esta ley contenía dos impuestos:

¹⁸ Para esta parte del trabajo ha sido de gran ayuda la memoria para optar al grado de Licenciado en Ciencias Jurídicas y Sociales en la Universidad de Chile. Este trabajo se llama 'El régimen tributario de la industria del tabaco en Chile' y fue hecha por I. Marinovic en 1984.

¹⁹ Todas las leyes y decretos que aquí se han usado se pueden encontrar en la página web <http://www.congreso.cl/>

Uno porcentual variable según el precio del paquete que alcanzaba a un 55% si el precio era hasta \$10.6 y 57.5 % si el precio era mayor. El otro fijo si el paquete tenía más de 10 cigarrillos o menos de ellos, pagaría \$0.4 o \$0.2 respectivamente. Esta ley dispuso que al calcular el impuesto porcentual de la letra (a) se debía descontar previamente el de la letra (b) (inciso 2° y 6°).

31/12/1974 Se publicó el Decreto Ley 828 que derogó al anterior . Se trabajará con todas las leyes y decretos que derivan de esta. Este decreto establece lo siguiente:

Artículo 4.- Los cigarrillos pagarán un impuesto de 57% sobre su precio de venta al consumidor por cada paquete, caja o envoltorio, considerándose como entero toda fracción del impuesto inferior a un escudo.

Sin perjuicio del impuesto anterior, facultase al Presidente de la República para establecer una sobretasa adicional de hasta un 4%. En uso de esta facultad podrá fijar el monto de dicha sobretasa, y su plazo de vigencia, e igualmente podrá modificarla, rebajarla o restablecerla.

31/12/1974: Se publicó el DL 825 que introdujo el pago del IVA

Párrafo 5°

Tasa, base imponible y débito fiscal.

(Art. 14°-20°)

Artículo 14°- Los contribuyentes afectos a las disposiciones del presente Título pagarán el impuesto con una tasa del 20% sobre la base imponible.

Artículo 13°- Sólo estarán exentas del impuesto establecido en este Título:

...

5.-Las especies o productos afectos a los impuestos establecidos en la ley N° 11.741, sobre Impuesto a los Cigarros, Cigarrillos y Tabacos Manufacturados;

16/05/1975: Se publicó el DL-1024 que introdujo las siguientes modificaciones:

Artículo 6°- Introducen se las siguientes modificaciones al decreto ley N° 828, de 1974:

1.- En el artículo 5° sustituyese el guarismo "40%" por "57%", y

2.- En el inciso 2° del artículo 4°, intercálese después de la palabra "anterior", eliminando la coma (,) la siguiente frase: "y del indicado en el artículo 5°", y sustitúyase el guarismo "4%" por "10%".

3/12/76: Se publicó el DL 1606 el cual en el artículo N ° 12 rectifica el DL 825 dejando exento a los cigarrillos del pago del IVA por importación y venta.

PARRAFO 4° (Art. 12-13(1))

De las ventas y servicios exentos del impuesto

Artículo 12°- Estarán exentos del impuesto establecido en este Título:

A.- Las ventas y demás operaciones que recaigan sobre los siguientes bienes:

...

2°- Las especies o productos afectos a los impuestos establecidos por el decreto ley N ° 828, de 1974, sobre Impuesto a los Cigarros, Cigarrillos y Tabacos Manufacturados;

29/01/1977 Se publicó el DTO-63 el cual rebaja a cero la tasa adicional al ITA.

Artículo 1°.- Rebajase a cero (0) la sobretasa adicional del 5% establecida en el artículo 4° del decreto supremo de Hacienda N ° 592, publicado en el Diario Oficial del 16 de Mayo de 1975, y que afecta a los cigarrillos gravados en el artículo 4° del decreto ley N ° 828, de 1974, de manera que su nivel impositivo total resulte de 57%.

25/8/1978: Se publicó el DL2312 que hizo modificaciones a la ley 828 disminuyendo el ITA y terminando con la exención de los cigarrillos al IVA.

Artículo 5°- Introducen se las siguientes modificaciones al decreto ley N° 828, de 1974, sobre

Impuesto a los Tabacos Manufacturados, con vigencia a contar del 1° de Septiembre de 1978:

- a) Reemplazase en el artículo 3° el guarismo "40%" por "26%";
- b) Sustitúyase en el inciso primero del artículo 4°, el guarismo "57%" por "42,9%";
- c) Reemplazase en el artículo 5°, el guarismo "57%" por "42,9%";
- d) Agregase en el artículo 3°, en el inciso primero del artículo 4° y en el artículo 5°, después de la expresión "venta al consumidor", entre comas, la expresión "incluido impuestos".

15/9/78 Es publicada la circular N° 92 por la Dirección Nacional del Servicio de Impuestos Internos donde, entre otras cosas da el siguiente ejemplo para calcular los impuestos:

Precio Neto \$40.43

Impuesto Tabacos \$42.9

IVA sobre \$83.33 \$16.67

Precio venta consumidor \$100

(con ITA =42.9% y IVA=20%)

La mecánica usada es la siguiente fórmula:

$$A + 0.2/1.2 * X + 0.429 * X = X$$

Donde,

A = precio neto conocido a que transfiere el comerciante

X = precio de venta al consumidor resultante

19/6/1982 Se publicó la ley 18134. En el artículo 7 se estableció una tasa adicional del 10% a los cigarrillos. Esta es la versión actualizada:

ARTICULO 7° Establécese a contar del día 1° del mes siguiente al de la publicación de la presente ley, una sobretasa adicional de 10% a la venta de los productos a que se

refieren los artículos 4° y 5° del decreto ley 828, de 1974, que se aplicará con sujeción a las mismas normas que rigen para los impuestos contenidos en los citados artículos.

Facultase al Presidente de la República para rebajar la sobretasa establecida en el inciso anterior, fijando el plazo de su vigencia, o derogarla.

Con esto se aplican dos tributos a los cigarrillos uno especial a ellos de 52.9% (42.9% más el adicional de 10%) y el del IVA del 20%, ambas regidas por dos leyes diferentes.

Esto crea los siguientes inconvenientes:

(a) Poder calcular la base imponible sobre la que se aplica el ITA y el IVA. Esto sucede a causa de que no se sabe de antemano el precio final para el consumidor, dado que la venta al por menor se realiza a través de un mercado competitivo donde participan supermercados, almacenes, quioscos, etc...

(b) Mecánica del cálculo del ITA e IVA.

(c) Efectos de esta legislación sobre la competencia en el sector de los tabacos

23/06/1988 Se publicó la ley 18720 donde se modificó la tasa del IVA.

Artículo 1°.- Sustituyese en el artículo 14 del decreto ley N° 825, de 1974, el guarismo "20%" por "16%".

28/06/1990 Se publicó la ley 18985. En el artículo 9 transitorio se aumentó la tasa del IVA a 18%.

ARTICULO 9° TRANSITORIO.- A contar del día 1° del mes siguiente al de publicación de esta ley en el Diario Oficial y hasta el 31 de diciembre de 1993, inclusive, la tasa de Impuesto al Valor Agregado contemplada en el artículo 14 de decreto ley N° 825, de 1974, será de 18%, la que se aplicará a los impuestos que se devenguen entre dichas fechas.

04/08/1995 Se publicó la LEY-19398 que modificó el ITA.

Artículo 1°.- En el artículo 4° del decreto ley N° 28, de 1974, sustituyese el guarismo "42,9%" por "45,4%".

14.11.1998 Se publicó la ley 19589 que aumenta la tasa de impuesto de los cigarrillos a un 50.4%.

Artículo 2°.- Sustitúyanse, a contar del 1° de enero del año 1999, en los artículos 3°, 4° y 5° del decreto ley N° 828, de 1974, los guarismos "46%", "45,4%" y "42,9%", por "51%", "50,4%" y "47,9%", respectivamente.

Un resumen de las leyes y decretos anteriores se pueden ver en los siguientes cuadros:

Cuadro 3 Tasa de impuestos a los cigarrillos

| AÑO | IVA | ITA | Adicional al ITA | Leyes relacionados al IVA | Leyes relacionados al ITA |
|-------------|------------|---------------|-------------------------|----------------------------------|---|
| 2002 | 18.00% | 50.40% | 10.00% | | |
| 2001 | 18.00% | 50.40% | 10.00% | | |
| 2000 | 18.00% | 50.40% | 10.00% | | |
| 1999 | 18.00% | 50.40% | 10.00% | | |
| 1998 | 18.00% | 45.40% | 10.00% | | Ley 19589 Art. 2 publicada el 14.11.1998 |
| 1997 | 18.00% | 45.40% | 10.00% | | |
| 1996 | 18.00% | 45.40% | 10.00% | | |
| 1995 | 18.00% | 42.9% y 45.4% | 10.00% | | Ley 19398 Art.1 |
| 1994 | 18.00% | 42.90% | 10.00% | | |
| 1993 | 18.00% | 42.90% | 10.00% | | |

| | | | | | |
|-------------|--------------|--------|----------|---|--|
| 1992 | 18.00% | 42.90% | 10.00% | | |
| 1991 | 16% y 18% | 42.90% | 10.00% | Ley 18985 Art. 9 transitorio publicada el 28/06/1990 | |
| 1990 | 16.00% | 42.90% | 10.00% | | |
| 1989 | 20% y 16% | 42.90% | 10.00% | Ley 18720 Art. 1 publicada el 23.06.1988 | |
| 1988 | 20.00% | 42.90% | 10.00% | | |
| 1987 | 20.00% | 42.90% | 10.00% | | |
| 1986 | 20.00% | 42.90% | 10.00% | | |
| 1985 | 20.00% | 42.90% | 10.00% | | |
| 1984 | 20.00% | 42.90% | 10.00% | | |
| 1983 | 20.00% | 42.90% | 10.00% | | |
| 1982 | 20.00% | 42.90% | 0% y 10% | | |

| | | | | | |
|-------------|--------|-------------|----------|-------------------------------------|---------------------------------------|
| 1981 | 20.00% | 42.90% | 0.00% | | |
| 1980 | 20.00% | 42.90% | 0.00% | | |
| 1979 | 20.00% | 42.90% | 0.00% | | |
| 1978 | 20.00% | 57% y 42.9% | 0.00% | | DL 2312 Art. 5 publicado el 25/8/1978 |
| 1977 | 20.00% | 57.00% | 10% y 0% | | |
| 1976 | 20.00% | 57.00% | 10.00% | DL 1606 Art.12 publicada el 3/12/76 | |
| 1975 | 20.00% | 57.00% | 4% y 10% | | |
| 1974 | | | | DL 825 Art. 14 | DL 828 Art. 4 publicado el 31/12/1974 |

Todas estas cifras se encuentran en las leyes y decretos señaladas. Estas a su vez se pueden encontrar en www.congreso.cl.

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 4 Tasa de impuesto adicional al ITA

| AÑO | Adicional al ITA | Leyes relacionadas al adicional al ITA |
|-------------|-------------------------|---|
| 2002 | 10.00% | |
| 2001 | 10.00% | |
| 2000 | 10.00% | |
| 1999 | 10.00% | |
| 1998 | 10.00% | |
| 1997 | 10.00% | |
| 1996 | 10.00% | |
| 1995 | 10.00% | |
| 1994 | 10.00% | |
| 1993 | 10.00% | |
| 1992 | 10.00% | |

| | | |
|-------------|----------|---|
| 1991 | 10.00% | |
| 1990 | 10.00% | |
| 1989 | 10.00% | |
| 1988 | 10.00% | |
| 1987 | 10.00% | |
| 1986 | 10.00% | |
| 1985 | 10.00% | |
| 1984 | 10.00% | |
| 1983 | 10.00% | |
| 1982 | 0% y 10% | Ley 18134 Art.7 publicado el 19/06/1982 |
| 1981 | 0.00% | |
| 1980 | 0.00% | |
| 1979 | 0.00% | |

| | | |
|-------------|----------|---------------------------------------|
| 1978 | 0.00% | |
| 1977 | 10% y 0% | DTO-63 Art. 1 publicado el 29/01/1977 |
| 1976 | 10.00% | |
| 1975 | 4% y 10% | DL-1024 Art.6 publicado el 16/05/1975 |
| 1974 | | DL 828 Art.4 publicado el 31/12/1974 |

Fuente: Elaboración propia

4 Datos

Los datos con los cuales se realiza este trabajo son series de tiempo (datos mensuales) que corresponde al periodo comprendido entre 1990 y 2001. Se asumirá que el consumo per. cápita en estos datos refleja el comportamiento de un consumidor representativo.

El siguiente cuadro contiene las definiciones, medias y desviaciones estándares de las variables utilizadas.

Cuadro 5 Variables utilizadas en la estimación

| Variable | Definición | Promedio | Desviación estandar |
|----------|---|---------------------------------------|---------------------|
| $c(t)$ | Consumo per. cápita | 4,956914336 | 0,444078019 |
| $p(t)$ | Precio promedio de una cajetilla de cigarrillos | \$252,320016 (pesos del año 1990) | 30,58366022 |
| $y(t)$ | Ingreso per. cápita mensual | \$75331,62978 (pesos del año 1990) | 11786,53704 |
| $i(t)$ | Impuesto promedio por cajetilla de cigarrillos | \$178,4379153 (pesos del año 1990) | 29,84029902 |

El consumo per. cápita se mide como la cantidad de cajetillas vendidas al mes a la población entre 15 y 69 años.

Todos los precios, impuestos e ingresos están deflactados a precios del año 1990, usando el índice de precio del consumidor (IPC) y el deflactor implícito del PIB.

En el resto del capítulo se explicará como se obtuvieron los datos y los problemas que pueden tener.

4.1 Consumo per. cápita

Estas cifras se obtuvieron de las ventas mensuales de cigarrillos (unidades) en el país. Estas ventas se dividieron por 20 para obtener la cantidad de cajetillas vendidas en ese periodo. Esta cifra luego se dividió por la población nacional que tiene entre 15y 69 años para obtener el consumo de cajetilla por persona. Se eligió esta población puesto que hemos supuesto que el consumo de los demás es despreciable, como consecuencia si lo dividiéramos por la población total estaríamos subestimando el consumo del consumidor representativo que deseamos obtener. Ambos datos tuvieron como fuente la Compañía Chiletabacos. Las ventas corresponden sólo a las de Chiletabacos, es decir, no se ha incluido a las ventas de la competencia, principalmente las que corresponden a las de Philip Morris.

4.2 Precio promedio de una cajetilla de cigarrillos

Estos datos mensuales fueron obtenidos del INE. Estos precios eran utilizados en el cálculo del IPC (índice del precio para el consumidor). Los precios fueron llevados a pesos de enero de 1990 usando el IPC.

4.3 Ingreso per. cápita

Esta variable es producto de una estimación realizada en esta investigación. En primera instancia se obtuvo el PIB (producto interno bruto) trimestral a precios corrientes y constantes (en pesos de 1996)²⁰. Para estimar los datos mensuales se utilizó el índice del IMACEC (con base promedio a 1986=100)²¹. Con esta última se obtuvo una distribución que servirá para estimar el PIB mensual a partir del trimestral. Esta distribución se obtuvo

²⁰ La fuente para ambas series es el Banco Central

²¹ Fuente: Boletín Mensual Octubre 2001 Banco Central

dividiendo el IMACEC mensual por el IMACEC trimestral. Esta razón se multiplica por el PIB trimestral para finalmente obtener el PIB mensual. Se debe destacar que se está conciente de que esta no es la mejor estimación que se puede obtener. Si se analiza el trabajo llamado ` Trimestrilización del producto geográfico bruto por origen y destino ´ desarrollado por Eric Haindl se puede encontrar una mejor forma de hacer esta estimación. En su trabajo el enfrenta el problema de que para Chile hasta los 80s no se disponía de datos trimestrales del producto geográfico bruto, sino sólo el anual. Para poder realizar la estimación él explicó dos modelos que le podían servir. Uno es el desarrollado por Gregory C. Chow y An-loh Lin. Según él en esta se utilizaba un método de optimización restringida a que los elementos generados de la serie sean consistentes con los valores conocidos de esta. El otro es uno desarrollado por Frank T. Denton, quien utilizó un enfoque de minimización cuadrática de una función de penalización, sujeta a la restricción de que los datos generados sean consistentes con los valores conocidos de la serie. Respecto al segundo método Haindl señala que:

``...Si se utiliza la información oficial de Cuentas Nacionales como la serie verdadera para contrastar las estimaciones del método de Denton, se advierte una diferencia porcentual media absoluta de 2.9 por ciento en esos dos años. Este error es prácticamente idéntico al que se obtiene en el mismo período si se divide el PGN anual por cuatro para trimestralizar ...''

Por esta razón y otras ventajas del método de Gregory C. Chow y An-loh Lin es que él decidió utilizar esta última para estimar el PGB trimestral de antes de los 80s.

A pesar de estos antecedentes y por la complejidad de estos métodos se optó simplemente por el método ya explicado puesto que es aun más exacto que la simple división del dato trimestral por tres para obtener el mensual. Esto por simplicidad y porque a lo más se puede tener el mismo error que una división lineal que ya tiene al mismo error que usando un sofisticado modelo como es el de Denton. Además supone que como se esta pasando de datos trimestrales a mensuales, será menor el error a que si se pasa de datos anuales a trimestrales por estar trabajando con periodos más largos en el último caso. Para llevar el PIB a precios de 1990 se usó el deflactor implícito del PIB definido como la división entre el PIB corriente y el PIB a precio de 1996.

Para obtener la población mensual se usó el siguiente procedimiento. En primer lugar nosotros contábamos con la población mensual de personas entre 15 y 69 años, y la población total anual. El primero tuvo como fuente la Compañía Chiletobacos y el segundo el INE. Calculamos un coeficiente que era la razón entre la población total y la mensual del último mes del año. Esta razón fluctúa entre 1.8176 y 1.50096 entre los distintos años de la muestra. Suponiendo que esta razón se mantenía durante el año, nosotros multiplicamos esta por la población mensual de personas entre 15 y 69 años para obtener la estimación de la población total mensual.

Por último se dividió el PIB mensual a pesos de 1990 estimado por la población mensual estimada para obtener una estimación del ingreso per. cápita mensual a precio de 1990.

4.4 Impuesto promedio por cajetilla de cigarrillos

Esta información se calculó usando la ecuación explicada en el capítulo ``Descripción de los diversos regímenes tributarios que se han aplicado sobre el tabaco ``. En esta se aplica al precio final de los cigarrillos tanto el IVA como el ITA (impuesto al tabaco). Ambos impuestos son deducidos de los decretos y leyes explicadas en ese capítulo.

Además de estos datos se usó una variable dummy por años para incorporar el efecto de la difusión de nueva información sobre los problemas a la salud que provoca el consumo de cigarrillo.

5 Modelo econométrico a utilizar

5.1 Modelo teórico

En el marco teórico después de un proceso de maximización de utilidad se logró la siguiente ecuación para el consumo corriente:

Fig035

22

Fig036

5.2) Modelo a estimar

Dado que nuestra variable ' $e(t)$ ' y ' $e(t+1)$ ' no son observables nuestro modelo queda reducido a:

Fig037

Fig038

²² La explicación de esta ecuación se encuentra en el marco teórico.

6 Resultados de la estimación

En este capítulo se expondrá los resultados de las cuatro estimaciones²³. Los resultados están en el siguiente cuadro;

Cuadro 6 Resultados de las estimaciones

| Variable independiente | Método 1 | Método 2 | Método 3 | Método 4 |
|------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| c(t-1) | -0.295451 (0.092945) | 0.434544 (1.041824) | 0.307105 (0.571013) | 0.307105 (0.571013) |
| c(t+1) | 8.19E-12 (2.48E-11) | -2.740871 (5.258964) | 0.744889 (2.462778) | 0.744889 (2.462778) |
| y(t) | 1.40E-05 (1.09E-05) | -0.000107 (0.000184) | 2.72E-05 (8.30E-05) | 2.72E-05 (8.30E-05) |
| p(t) | -0.003455 (0.003317) | -0.041315 (0.068188) | 0.005146 (0.031620) | 0.005146 (0.031620) |
| Tiempo | 0.002619 (0.004782) | 0.069057 (0.117051) | -0.011253 (0.054093) | -0.011253 (0.054093) |

²³ Estas estimaciones usaron los mismos métodos que usaron Gary S. Becker, Kevin M. Murphy y Michael Grossman en "An Empirical Analysis of cigarette addiction".

| | | | | |
|-------|----------|-----------|-----------|-----------|
| R^2 | 0.178869 | -4.782232 | -0.978833 | -0.978833 |
|-------|----------|-----------|-----------|-----------|

Nota: los números entre paréntesis son las desviaciones estándares.

En este cuadro se tiene los coeficientes de cada variable y sus desviaciones. El método 1 es una estimación por mínimos cuadrados. El método 2, 3 y 4 son estimaciones hechas mediante mínimos cuadrados por dos etapas. El método 2 usa como variables instrumentales a los precios con un rezago 'p(t-1)' y futuro 'p(t+1)' y las variables explicativas. El método 3 usa como variables instrumentales, además de las usadas en el método 2, al impuesto corriente y con un rezago. El método 4 usa, además de las usadas en el método 3, como variable instrumental, el impuesto con dos rezagos.

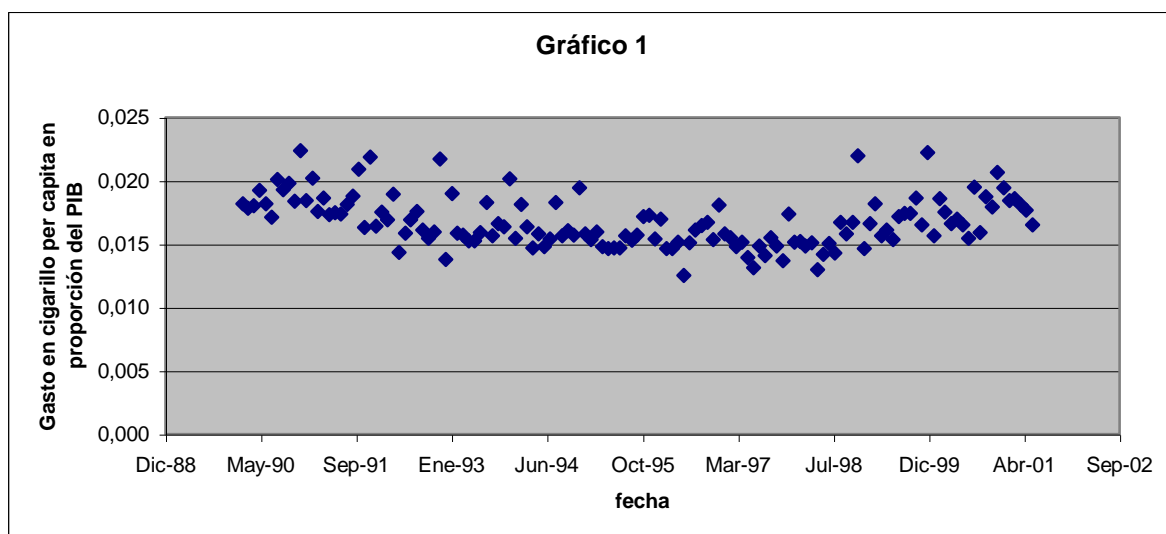
Como se puede ver en la tabla los resultados (las estimaciones) son decepcionantes.

El único coeficiente estadísticamente significativo es la que corresponde a la variable 'c(t-1)' en la regresión por mínimos cuadrados ordinarios (el primer método). Todas las estimaciones dan un pésimo R^2 . En otras palabras el modelo de adicción racional no pudo ser probado con los datos que tenemos y los métodos usados. Esto no quiere decir que el modelo no sirve para la situación chilena, simplemente no para los datos que tenemos. Luego no podemos sacar conclusiones económicas de estos resultados. De todas maneras es útil recordar que teóricamente se esperaba que los coeficientes de 'c(t-1)', 'c(t+1)' y 'y(t)' fueran positivos; y que el coeficiente de 'p(t)' fuera negativa. Antes de terminar este capítulo es importante ver cuáles son las posibles razones de que se haya llegado a estos resultados. Para esto podemos empezar por comparar los datos que se tiene con los de otros estudios. En especial basta compararlos con los que usan Becker, Grossman y Murphy en su trabajo "An Empirical Analysis of cigarette addiction". Se pueden destacar las siguientes diferencias:

- a) Tienen un mayor número de datos y con más información.
- b) Los datos de esta investigación son mensuales, la de ellos anuales.

En el primer caso se debe destacar que sólo se tienen datos desde 1990 en adelante, en cambio ellos ocupan datos desde 1955 hasta 1985. Esta investigación tiene datos sólo de un Estado, ellos consideran 50 estados y el distrito de Columbia. Estas son diferencias

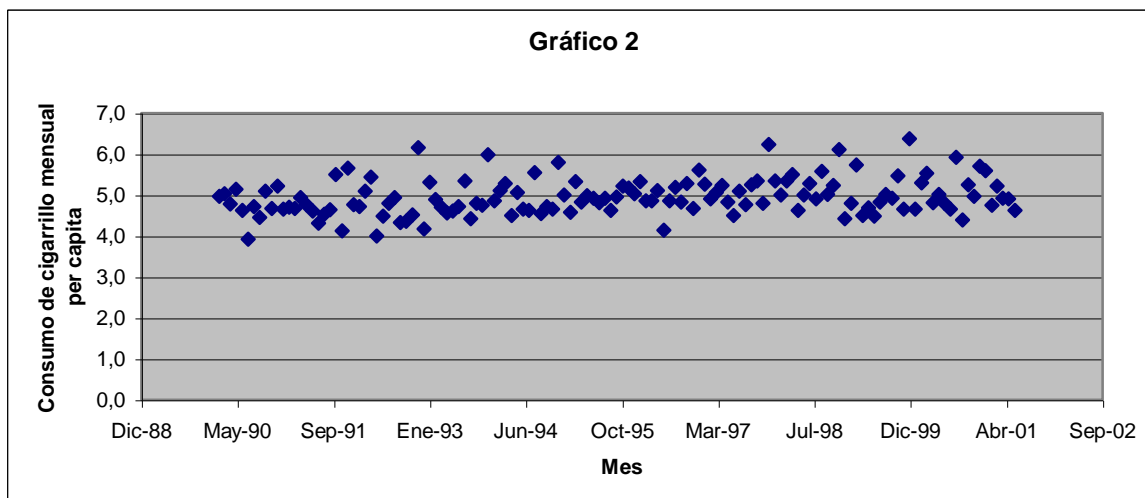
importantes puesto que para un año dado ellos tienen: estados que tienen igual o distinto precio para los cigarrillos, estados que están en igual o distinto ciclo económico, diferencias culturales entre estados, etc. Sobre todo el factor que más perjudica las estimaciones es lo reducido del periodo de tiempo considerado. Se trabajó con datos mensuales como forma de aumentar nuestra muestra, pero al parecer y debido a que algunos debieron ser estimados, no ayuda mucho. Si se hubiera considerado sólo los datos anuales la muestra no alcanzaría los doce datos y además se perderían dos datos usando el modelo de adicción racional. Una característica de los años que consideramos es que se produce un aumento de precios reales de los cigarrillos básicamente por los aumentos en los impuestos. A la vez se produce un continuo aumento del PIB per cápita. Como resultado de ambas situaciones podemos ver el siguiente gráfico donde se divide el gasto per cápita en cigarrillo por el PIB per cápita.



Fuente: Elaboración propia

Como podemos ver esta proporción oscila básicamente entre 0.015 y 0.02. Terminando el periodo con los mismos valores que comenzó. Podemos concluir que a medida que fue aumentando el precio real de los cigarrillos se mantuvo el gasto en los cigarrillos en proporción del PIB.

Es útil también observar el siguiente gráfico donde se muestra la evolución del consumo mensual de cajetillas per cápita a través del tiempo.

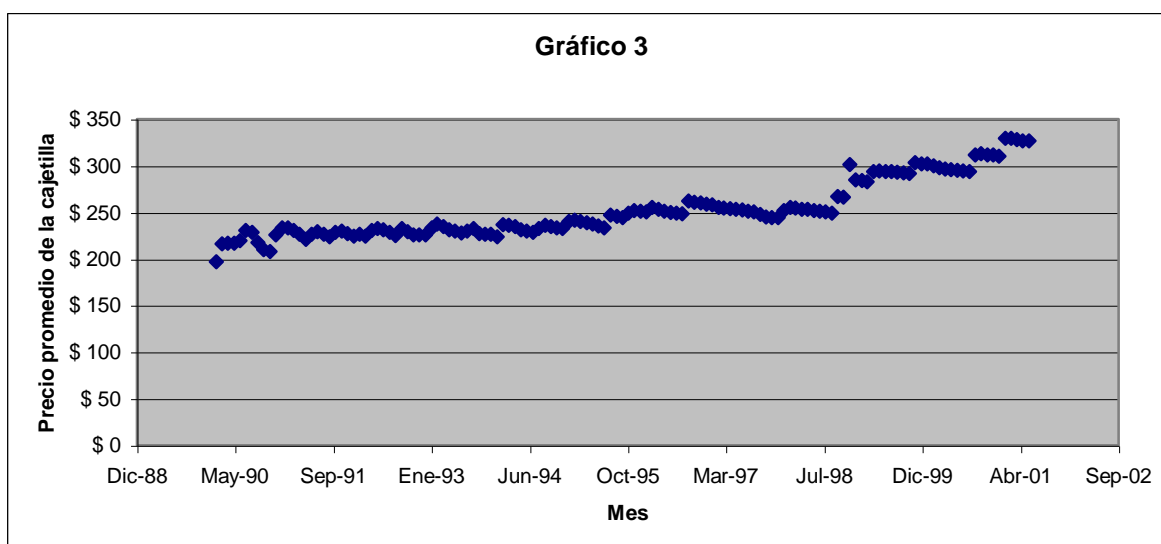


Fuente: Elaboración propia

Como podemos ver en el gráfico este a oscilado entre 4 y 6 cajetillas mensuales per cápita. Además pareciera haber una leve tendencia a que el consumo aumente.

Ambas situaciones que aparecen en el Gráfico 2 y 3 suceden mientras el precio fue aumentando en forma relativamente continua a través del tiempo.

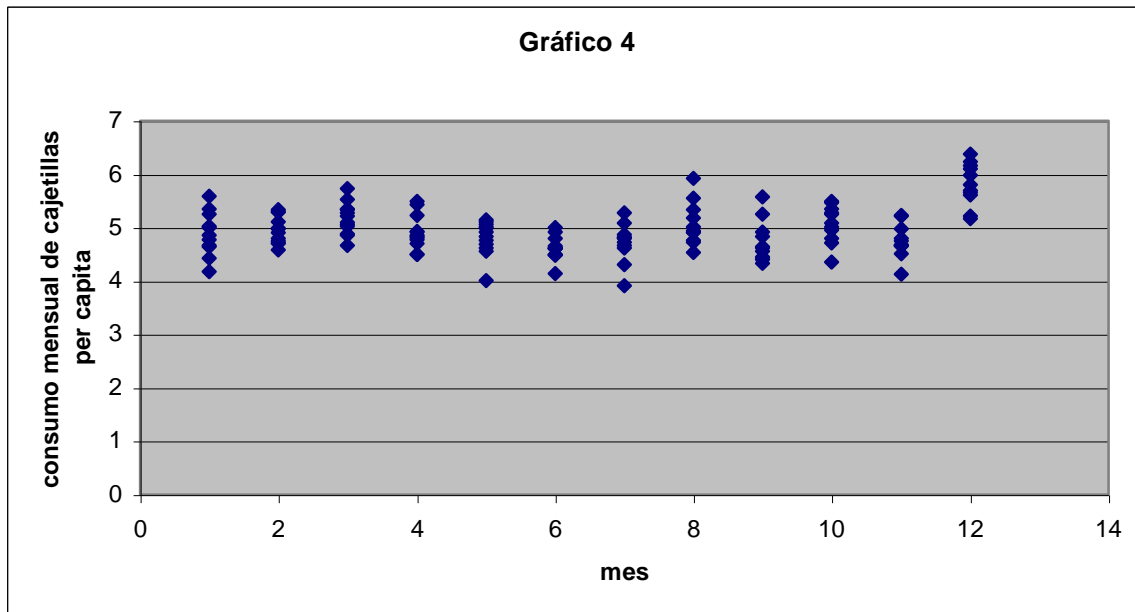
La evolución del precio de los cigarrillos se puede ver en el siguiente gráfico:



Fuente: Elaboración propia

Como podemos concluir el consumo básicamente se mantuvo tanto en términos reales como en proporción del PIB. Esto hace que exista una correlación de 0.18 entre el precio y el consumo. Nosotros esperaríamos que esta correlación fuera negativa si los otros factores que afectan el consumo se hubieran mantenido constantes. Estos factores no se mantuvieron constantes, en especial el PIB per cápita aumentó y de forma continua. Creemos que este aumento compensó el aumento del precio, haciendo que el consumo de cigarrillos per cápita no mostrara grandes variaciones. Ante esta situación es complicado obtener resultados coherentes de una regresión con estos datos. La regresión nos dio en ocasiones un coeficiente positivo y en otras negativo (aunque siempre estadísticamente no significativo) para la variable independiente precio y esto nos hace inválida nuestra regresión, puesto que asumimos que el precio afecta negativamente el consumo o a los más no lo afecta, pero no se puede aceptar un efecto positivo.

Creemos que el consumo mensual depende del mes en que nos encontramos además de cuanto consumimos el mes pasado y de otros factores. El efecto de estacionalidad del consumo de cigarrillo lo podemos ver en el siguiente gráfico:



Fuente: Elaboración propia

El mes de enero esta representado por el número 1, febrero por 2, etc.. De todas maneras esta característica es solucionable.

En un intento de mejorar la regresión usamos distintos modelos para los errores como los autoregresivos y de media móvil considerando estacionalidades. Aunque se empezó a tener coeficientes estadísticamente significativos para las variables independiente ‘ $c(t-1)$ ’, ‘ $c(t+1)$ ’, tiempo y las demás, sus signos son en muchos casos inconsistentes con el modelo de adicción racional y a cualquier otro que se menciona en el capítulo ‘‘Experiencia internacional en el cálculo de la demanda de cigarrillo’’. Incluso la variable independiente precio tiene en muchos de estos intentos coeficientes estadísticamente significativos pero de signo positivo.

Como conclusión de este capítulo, no fue posible encontrar una estimación para los coeficientes de las variables independientes ‘ $c(t-1)$ ’, ‘ $c(t+1)$ ’ y precio que fueran estadísticamente significativos y coherentes con las teorías económicas y en especial con las teorías relacionadas con las demanda de bienes adictivos. La razón de este fracaso se le atribuye a la pequeñez de la muestra y la escasez de escenarios que ofrece. Se podría haber

obtenido resultados favorables si se hubiese obtenido el rango de información que inicialmente se pensaba obtener, esto es con datos desde 1974. Estos habrían contenido distintos escenarios provocados por muchas variaciones en los precios reales de los cigarrillos, variaciones positivas y negativas en el PIB per cápita, distintas realidades socio-políticas en el país y otros razones.

7 Experiencia internacional²⁴ en el cálculo de la demanda de cigarrillo

En este capítulo se presentarán los resultados de estudios que han usado el mismo método que el de esta investigación u otros. Se explicarán los resultados y los procedimientos usados en estos estudios.

Para comenzar se analizarán los resultados de estudios convencionales de demanda de cigarrillos. Estos se llaman convencionales al no considerar la naturaleza adictiva del cigarrillo. Usando distintos métodos econométricos y distintos tipos de fuentes de datos (algunos con datos agregados y otros no) se han obtenido estimaciones para la elasticidad precio de la demanda que están dentro de un intervalo de -0.14 a -1.23, pero muchos caen en un intervalo más angosto de -0.3 a -0.5.

En general los trabajos que usaron datos agregados obtuvieron estimaciones de las elasticidades que fluctuaron en un intervalo de -0.17 a -0.56. Estos estudios trataron de calcular el efecto de los precios sobre la demanda de cigarrillos controlando los ingresos, políticas de control de tabaco, y una variedad de factores socioeconómicos y demográficos. Es interesante destacar que en general los estudios hechos en países menos desarrollados tienen estimaciones de elasticidades mayores. La explicación que le han dado a este fenómeno es por los menores ingresos y menores niveles de consumo iniciales de estos países. Estos resultados se pueden ver en los trabajos de Chapman y Richardson en 1990 (Papa Guinea), Mao en 1996 (China), Van der Merwe 1998 (Sud Africa), etc..

²⁴ Gran parte de los datos que se encuentran en este capítulo se han extraído del trabajo "The economics of smoking" hecho por Frank Chaloupka y Kenneth Warner. Este texto es altamente recomendable a aquel que desea entender a fondo los temas que aquí se mencionan. Este trabajo es también útil para conocer algunos de los modelos que se utilizan para calcular las demandas de los productos.

Los estudios con datos a nivel individual tienen estimaciones comparables a las obtenidas por aquellos hechos con datos agregados. El uso de estos datos soluciona ciertos problemas como la simultaneidad, que puede sesgar la estimación. Un ejemplo del problema de simultaneidad es el producido entre el consumo y precio. Esto se soluciona con datos individuales porque un consumidor en particular no puede afectar el precio de los cigarrillos. Además los datos ‘ingresos individuales’ y las relacionadas a ‘medidas socio-demográficas individuales’ determinantes de la demanda, están menos correlacionados con el precio de los cigarrillos que cuando estas mediciones usan datos agregados. Uno de estos trabajos fue el desarrollado por Lewit y Coate en 1982. Estos usaron los datos del 1976 National Health Interview Survey obteniendo una estimación de la demanda de -0.42 . El uso de estos tipos de datos también tienen la gracia que pueden calcular las elasticidades de grupos en particular. Estos grupos pueden ser diferenciados por raza, sexo, edad, etc.. Entre los trabajos que usan datos individuales también se encuentra el llamado ‘Is cigarette smoking in poorer nations highly sensitive to price? Evidence from Russia and China.’ Esta fue escrita por Peter M. Lance, John S. Akin, Chung-Ping Loh y William H. Dow. Es importante destacar que de tres cigarrillos fumados en el mundo casi uno es fumado por un chino. Contrario a lo que se puede pronosticar -por ser países subdesarrollados- por los trabajos hechos en países desarrollados y a los hechos en países subdesarrollados con datos agregados, ellos obtuvieron elasticidades bastante bajas o a lo más comparables a la de los países desarrollados. Estas eran de -0.061 -0.044 -0.004 en China y de -0.026 -0.026 -0.000 en Rusia para los tres modelos que usaron cuando la variable dependiente era el número de cigarrillos fumados.

Simultáneamente también se han desarrollado modelos que consideran las propiedades adictivas de algunos bienes como los cigarrillos. Estos son los modelos de adicción. La primera discusión hecha por un economista de los efectos de la adicción sobre la demanda se puede encontrar en ‘‘ Principles of Economics’’ escrito por Marshall en 1920. Dentro de este trabajo podemos destacar el hecho que se introdujo tres dimensiones básicas para de adicción, dos de ellas son :

- a) Tolerancia definida como adaptación gradual.
- b) Reforzamiento definido como el efecto positivo del hábito.

Estos conceptos son los usados en los recientes modelos de comportamiento adictivo. Estos modelos pueden ser divididos en tres grupos:

- a) Modelos racionales imperfectos del comportamiento adictivo.
- b) Modelos de comportamiento adictivo con miopía.
- c) Modelos de comportamiento adictivo racional.

Los modelos racionales imperfectos del comportamiento adictivo generalmente asumen preferencias de largo plazo y corto plazo estables pero inconsistentes. En otras palabras los adictos tienen dos personalidades, uno que mira el largo plazo y otro el corto plazo. El de largo plazo puede querer e incluso enrolarse en un programa para dejar de fumar. Este intento fracasa por la personalidad de corto plazo que se preocupa sólo de disfrutar el momento. Lamentablemente no se ha aplicado empíricamente al consumo de cigarrillos u otros productos adictivos.

Los modelos de comportamiento adictivo con miopía se basa en que las personas son ingenuas al reconocer que el consumo corriente depende de las decisiones de consumo en el pasado, pero que luego ignoran el impacto de las elecciones corrientes y pasados sobre las decisiones de consumo futuro cuando toman sus decisiones de consumo corriente. En el trabajo de Mullahy 1985 se encontró un fuerte respaldo a la hipótesis de que el consumo de cigarrillo tiene comportamiento adictivo según este modelo. La estimación de la elasticidad tuvo centrada en el valor -0.47 .

Los modelos de adicción racional están explicados en el marco teórico. De todas maneras recordemos que en este contexto racionalidad implica simplemente en su proceso de maximización de utilidad la interacción entre el consumo pasado, presente y futuro. Luego el modelo con miopía es simplemente un modelo de adicción racional pero con una tasa de descuento infinito para el futuro. Dentro de las aplicaciones empíricas que se han hecho se pueden destacar los hechos por Chaloupka en 1988, 1990, 1991 y 1992. Él en sus trabajos uso los datos del Second National Health and Nutrition Examination Survey. El encontró evidencia consistente que el consumo de cigarrillos era un comportamiento adictivo y que los fumadores no se comportaban con miopía. El estimó que la elasticidad precio de la

demanda de largo plazo estaba en un rango de -0.27 a -0.48 . Además Chaloupka exploró las implicaciones del modelo de Becker y Murphy con las submuestras basados en edad y niveles de educación. En su trabajo hecho en 1991 las estimaciones generalmente eran consistentes con la hipótesis que las personas menos educadas y más jóvenes tenían mayor miopía que los más educados y viejos. Además las personas menos educadas eran más sensibles al precio, con una elasticidad precio de largo plazo dentro de un rango de -0.57 a -0.62 , que las personas con más educación quienes eran generalmente no sensibles a los precios. En su trabajo hecho en 1990 también concluyó que los hombres tenían mayor miopía y eran más sensibles a los precios (la elasticidad precio de largo plazo estaba centrada en -0.6) que las mujeres (el efecto del precio en la demanda era estadísticamente insignificante).

Además esta el trabajo desarrollado por Gary C. Becker, Michael Grossman y Kevin M. Murphy llamado "An Empirical Analysis of Cigarette Addiction" donde ocupan el modelo de adicción racional desarrollado por Becker y Grossman. Recordemos que este es el mismo modelo que nosotros usamos adaptado como nosotros creemos que es más adecuado para la realidad de Chile. Los datos consisten en las ventas anuales per. cápita de cigarrillos (en cajetillas) por estado para el periodo entre 1955-1985. La característica principal de este es que el consumo pasado de algunos bienes dañinos influyen sobre el consumo presente al afectar la utilidad marginal del consumo corriente y futuro. Esto sucede porque un mayor consumo pasado de un bien adictivo estimulan el consumo presente al incrementar la utilidad marginal del consumo corriente más que el valor presente del daño marginal del consumo futuro. Luego el consumo pasado es reforzador en los bienes adictivos. En este trabajo los valores de las elasticidades precio de la demanda con un aumento permanente en el precio son de -0.4 para el corto plazo y de -0.7 para el largo plazo. Con un aumento del precio para sólo un periodo la elasticidad es de sólo un -0.3 .

Otro trabajo es el llamado "A Dynamic Simultaneous-Equations Model for Cigarette Consumption in the Western States" hecho por Hai-Yen Sung, Teh-Wei Hu y Theodore E. Keeler. Este ocupa el modelo de adicción racional para la demanda y considera la dinámica del comportamiento maximizador de ganancia de productores de cigarrillos oligopólicos.

Este usa un panel de datos para once estados del oeste de Estados Unidos para el periodo entre 1967-1990 aplicando técnicas de estimación simultáneas. En este trabajo obtienen una elasticidad de corto y largo plazo de un -0.33 y -0.44 respectivamente.

Finalmente también es útil considerar un trabajo que toma en cuenta el contrabando. Un trabajo que hace esto se llama `` Estimating Price Elasticities When There is Smuggling: the Sensitivity of Smoking to Price in Canada'' cuyos autores son Jonathan Cumbre, Aninsya Sen y Mark Stabile. Este estudio trata de eliminar el sesgo que produce el contrabando en la estimación de la elasticidad de la demanda. Este sesgo se produce por el hecho de que un aumento del precio provocado por un alza de impuesto disminuye la venta legal de cigarrillos más de la cuenta al ser reemplazados una parte de ellas por los obtenidos con el contrabando. Este sesgo se cree que puede ser muy importante en el caso canadiense por el hecho de que en este país el contrabando de cigarrillos ha llegado a ser hasta un tercio del gasto del hogar en cigarrillos. Ellos tratan de solucionar este problema usando dos formas. Una de ellas es usando el nivel de gasto de los hogares en cigarrillos. La segunda es excluyendo las provincias y años en que el contrabando ha sido mayor produciendo un sesgo de signo contrario. Con estas dos formas se logran estimaciones de elasticidad muy parecidas en un rango de -0.45 a -0.47 . Además ellos buscan diferencias en las elasticidades según el cuartil de ingreso en que pertenezcan los consumidores. Ellos encuentran que la estimación de elasticidad es mayor en las familias de menores ingresos haciendo que esta se encuentre en un intervalo entre -1 a -0.3 .

Algunos de estos trabajos y otros se encuentran resumidos en el siguiente cuadro:

Cuadro 7 Elasticidades precio de la demanda calculadas en otros estudios

| Nombre del estudio | Publicado en | Año | Autor(es) | Elasticidad(es) precio de la demanda o el intervalo en que se encuentra |
|---|--|------|------------------------------------|---|
| The potential for using excise taxes to reduce smoking | Journal of Health Economics | 1982 | E. Lewit y D. Coate | -0.42 |
| Cigarette smoking: habits, Health concerns, and heterogeneous unobservable in a micro-econometric analysis of consumer demand | University of Virginia | 1985 | J. Mullahy | -0.47 |
| Rational addictive behavior and cigarette smoking | Journal of Political Economy | 1991 | F. Chaloupka | [-0.62,-057] |
| Men, women and addiction: The Case of Cigarette smoking | National Bureau of Economic Research Working Paper | 1990 | F. Chaloupka | -0.6 para hombres e insignificante para las mujeres |
| An empirical Analysis or Cigarette Addiction | National Bureau of Economic Research Working Paper | 1994 | G. Becker, M. Grossman y K. Murphy | -0.4 corto plazo -0.7 largo plazo |

| | | | | |
|---|--|------|--|---|
| A dynamic Simultaneous-Equations Model for Cigarette Consumption in the Western States | University of California | 1992 | Hai-Yen Sung, Teh-wei Hu- y Theodore E. Keeler | -0.33 corto plazo -0.44 largo plazo |
| Estimating price elasticities when there is smuggling: the sensitivity of smoking to price in Canada | National Bureau of Economic Research Working Paper | 2002 | J. gruber, A. Sen y M. Stabile | [-0.47,-0.45] -1 para familias de mayores ingresos y -0.3 para las de menores ingresos |
| The economics of smoking | National Bureau of Economic Research Working Paper | 2001 | F. Chaloupka y K. Warner | -0.45 |
| Is addiction rational? | Quarterly Journal of economics | 2001 | J. Gruber y B. Koszegi | -0.6 |
| A Theory of government regulation of addictive bads : optimal tax levels and tax incidence for cigarette taxation | National Bureau of Economic Research Working Paper | 2002 | J. Gruber y B. Koszegi | -0.66 |
| The impact of clean indoor-air laws and cigarette smuggling on demand for | Health economics | 2000 | A. Yurekli y P. Zhang | -0.62 |

| | | | | |
|---|---|------|---|------------------------------------|
| cigarettes: an empirical model | | | | |
| Is cigarette smoking in poorer nations highly sensitive to price? Evidence from russia and china. | Triangle health economics working paper series | 2002 | Peter M. Lance John S. Akin Chung-Ping Loh William H. Dow | -.061 en China y -.026 en Rusia |

Fuente: Elaboración propia.

8 Conclusiones y recomendaciones

Uno de los objetivos de esta investigación fue comprobar si el consumo de cigarrillo tiene una demanda inelástica. Este objetivo se cumplió al conocer investigaciones que se han realizado en distintas partes del mundo y con distintos modelos de demanda. En estas se pudo encontrar estimaciones de la elasticidad de demanda que en general fluctuaron dentro de un intervalo de -0.4 y -0.7. Lamentablemente no se pudo calcular una estimación para la elasticidad de la demanda chilena ni comprobar la teoría de la adicción racional debido básicamente a una escasez de datos. De todas maneras debido a que existen muchísimos estudios que comprueban que la demanda es inelástica es que podemos concluir que es positivo para la salud de las personas que el precio de los cigarrillos aumente, puesto que esto contribuiría a disminuir su consumo, aunque esta disminución es pequeña. Esta disminución del consumo sólo es válida para un intervalo alrededor del precio corriente. No se puede esperar que un aumento continuo produzca un fin del consumo de cigarrillo, esto debido al contrabando que aparece cuando las tasas de impuestos son cada vez más altas. El contrabando se pueda reforzar con la existencia de países con altos niveles de piratería y sobreproducción como es el caso de Paraguay desde donde se supone que proviene gran parte de los cigarrillos que entran ilegalmente al país. Debido al contrabando los efectos de un aumento de los precios de los cigarrillos produce cada vez menos efectos en el consumo y más en las ventas legales como se puede observar en el caso canadiense.

Debido a estas razones es que sería de gran utilidad determinar la tasa de elasticidad en Chile. Recordemos que según Chiletabaco cada vez es más alta la tasa de contrabando en Chile, llegando incluso a tasas del 8%.

Para realizar una estimación de elasticidad de demanda en Chile sería recomendable contar con datos al menos desde 1974. Desde esta fecha se han registrado periodos de grandes crisis económicas como también de grandes auges. Así se podría ver con mayor claridad el efecto de variaciones de los precios, ingresos y otros factores en el consumo, gracias a variaciones fuertes en los impuestos a los cigarrillos como el

del año 1982, en los ingresos de las personas entre otros . El hecho de usar información desde 1974 también puede hacer que se evite usar datos mensuales para así evitar las estimaciones de estos como es el caso del PIB per. capita mensual.

Por último sería interesante calcular las elasticidades con datos individuales para así calcular el efecto de variaciones del precio sobre el consumo de grupos. Estos grupos pueden ser clasificados por sexo, edad, ingresos, educación, etc.

9 Bibliografía

1. Becker, G. An empirical Analysis or Cigarette Addiction, The Grossman, M. American Economic Review, Pág. 396-418,1994
Murphy, K.
2. Becker, G. Murphy, A theory of rational addiction, Journal of Political K. Economy, Pág. 675-700, 1988
3. Becker, G. Rational addiction and the effect of price on Grossman, M. consumption, AEA papers and proceedings, Pág. 237-241, 1991
Murphy, K.
4. Chaloupka, F. Rational addictive behavior and cigarette smoking, Journal of Political Economy, Pág. 722-742, 1991
5. Chaloupka, F. Men, women and addiction: The Case of Cigarette smoking, National Bureau of Economic Research Working Paper, 1990
6. Chaloupka, F. The economics of smoking, National Bureau of Economic Research Working Paper, 2001
Warner, K.
8. Gruber, J. Is Addiction "Rational"? Theory and Evidence *,
Koszegi, B. National Bureau of Economic Research Working Paper, 2000

9. Gruber, J. Estimating price elasticities when there is smuggling: the
 Sen, A. sensitivity of smoking to price in Canada, National
 Bureau of Economic Research Working Paper, 2002
 Stabile, M.

10. Gruber, J. Is addiction rational?, National Bureau of Economic
 Koszegi, B. Research Working Paper , 2001

11. Gruber, J. A Theory of government regulation of addictive bads :
 Koszegi, B. optimal tax levels and tax incidence for cigarette
 taxation, National Bureau of Economic Research
 Working Paper, 2002

12. Hai-Yen Sung, Teh- A dynamic Simultaneous-Equations Model for Cigarette
 wei Hu- Keeler, T. Consumption in the Western States, University of
 California, 1992

13. Lance, P. Is cigarette smoking in poorer nations highly sensitive to
 Akin, J. price? Evidence from Russia and China., Triangle health
 economics working paper series, 2002
 Chung-Ping Loh
 Dow, W.

14. Lewit, E. The potential for using excise tax to reduce smoking,
 Coate, D. Journal of Health Economics, Pág. 121-145, 1982

15. Marinovic, I. El régimen tributario de la industria del tabaco en Chile, Universidad de Chile, 1984

16. Mullahy, J. Cigarette smoking: habits, health concerns, and heterogeneous unobservables in a micro-econometric analysis of consumer demand, University of Virginia, 1985

17. Sandra L. Decker Cigarettes and Alcohol: Substitutes or Complements?,
Amy Ellen National Bureau of Economic Research Working Paper,
Schwartz 2000

18. Yurekli, A. The impact of clean indoor-air laws and cigarette
Zhang, P. smuggling on demand for cigarettes: an empirical model,
Health Economics Letters, 2000

Paginas de Internet usadas en este trabajo:

www.congreso.cl

www.chiletabacos.cl

<http://ideas.uqam.ca/ideas/data/PaperSeries.html>

<http://papers.nber.org/papers>

<http://netec.mcc.ac.uk/WoPEc/data/papers>

10 Anexo

En el siguiente cuadro mostramos los datos usados en las estimaciones (en pesos de 1990).

Cuadro 6 Datos usados en este estudio

| Fecha | Consumo per capita (cajetillas) | Precio promedio de una cajetilla de cigarrillos (pesos de 1990) | Impuesto promedio por cajetilla de cigarrillos (pesos de 1990) | Ingreso per capita (pesos de 1990) |
|---------------|---------------------------------|---|--|------------------------------------|
| Febrero-90 | 4,975399573 | \$ 196,7531563 | \$ 131,2207860 | \$53.781,52 |
| Marzo-90 | 5,025014191 | \$ 215,9685647 | \$ 144,0361383 | \$60.900,94 |
| Abril-90 | 4,777913062 | \$ 216,8832324 | \$ 144,6461585 | \$57.476,77 |
| Mayo-90 | 5,141483471 | \$ 216,5988508 | \$ 144,4564957 | \$57.911,22 |
| Junio-90 | 4,622999561 | \$ 219,9328483 | \$ 146,6800420 | \$55.967,27 |
| Julio-90 | 3,91669482 | \$ 230,4349590 | \$ 153,6842256 | \$52.663,14 |
| Agosto-90 | 4,72219786 | \$ 228,3145834 | \$ 152,2700813 | \$53.640,40 |
| Septiembre-90 | 4,455465608 | \$ 217,6655218 | \$ 145,1678916 | \$50.232,00 |
| Octubre-90 | 5,088099745 | \$ 209,6578597 | \$ 139,8273332 | \$53.881,52 |
| Noviembre-90 | 4,66413824 | \$ 207,8246147 | \$ 138,6046852 | \$52.658,05 |
| Diciembre-90 | 5,220097211 | \$ 226,0653095 | \$ 150,7699707 | \$52.743,40 |
| Enero-91 | 4,66298387 | \$ 233,4695414 | \$ 155,7080828 | \$59.118,39 |
| Febrero-91 | 4,708329239 | \$ 233,1720681 | \$ 155,5096886 | \$54.305,29 |

| | | | | |
|---------------|-------------|----------------|----------------|-------------|
| Marzo-91 | 4,671382935 | \$ 230,4979702 | \$ 153,7262497 | \$61.181,14 |
| Abril-91 | 4,935024599 | \$ 226,3270117 | \$ 150,9445080 | \$59.936,11 |
| Mayo-91 | 4,762497856 | \$ 220,8219154 | \$ 147,2729885 | \$60.783,99 |
| Junio-91 | 4,604619654 | \$ 226,7073547 | \$ 151,1981706 | \$59.674,10 |
| Julio-91 | 4,310961809 | \$ 229,1516869 | \$ 156,1765844 | \$56.911,84 |
| Agosto-91 | 4,5358907 | \$ 226,4058606 | \$ 154,3051874 | \$56.578,28 |
| Septiembre-91 | 4,644453063 | \$ 223,4844946 | \$ 152,3141528 | \$55.250,81 |
| Octubre-91 | 5,492478026 | \$ 228,3426672 | \$ 155,6252032 | \$59.944,63 |
| Noviembre-91 | 4,123420981 | \$ 229,9831698 | \$ 156,7432752 | \$58.168,41 |
| Diciembre-91 | 5,659297738 | \$ 227,1863068 | \$ 154,8370946 | \$58.804,05 |
| Enero-92 | 4,768643957 | \$ 224,7089787 | \$ 153,1486905 | \$65.313,99 |
| Febrero-92 | 4,720132024 | \$ 226,1325550 | \$ 154,1189181 | \$60.970,69 |
| Marzo-92 | 5,10009211 | \$ 224,5575150 | \$ 153,0454616 | \$67.720,17 |
| Abril-92 | 5,432159138 | \$ 230,6124821 | \$ 157,1721783 | \$66.137,07 |
| Mayo-92 | 4,006182306 | \$ 232,6305606 | \$ 158,5475843 | \$64.908,92 |
| Junio-92 | 4,489507097 | \$ 231,0463154 | \$ 157,4678541 | \$65.397,56 |
| Julio-92 | 4,795035608 | \$ 228,4943491 | \$ 155,7285809 | \$64.760,83 |
| Agosto-92 | 4,939957855 | \$ 225,2778284 | \$ 153,5363857 | \$63.237,09 |
| Septiembre-92 | 4,33301423 | \$ 232,4882583 | \$ 158,4505992 | \$62.532,97 |
| Octubre-92 | 4,358860426 | \$ 229,2159546 | \$ 156,2203856 | \$64.612,39 |

| | | | | |
|---------------|-------------|----------------|----------------|-------------|
| Noviembre-92 | 4,509769097 | \$ 225,9888641 | \$ 154,0209867 | \$63.846,08 |
| Diciembre-92 | 6,158383344 | \$ 225,8293238 | \$ 153,9122532 | \$64.107,59 |
| Enero-93 | 4,173176003 | \$ 225,4541542 | \$ 153,6565593 | \$68.290,04 |
| Febrero-93 | 5,305008413 | \$ 233,2171861 | \$ 158,9473944 | \$65.117,30 |
| Marzo-93 | 4,884514485 | \$ 237,6529212 | \$ 161,9705358 | \$73.085,71 |
| Abril-93 | 4,697252731 | \$ 234,3693893 | \$ 159,7326697 | \$70.112,14 |
| Mayo-93 | 4,557056614 | \$ 230,9961056 | \$ 157,4336340 | \$69.103,95 |
| Junio-93 | 4,610438502 | \$ 229,8598949 | \$ 156,6592582 | \$69.413,68 |
| Julio-93 | 4,724921632 | \$ 227,6206791 | \$ 155,1331377 | \$67.620,42 |
| Agosto-93 | 5,342697989 | \$ 230,0303235 | \$ 156,7754125 | \$67.163,05 |
| Septiembre-93 | 4,418738972 | \$ 232,7018940 | \$ 158,5962010 | \$65.744,73 |
| Octubre-93 | 4,798840285 | \$ 226,8618041 | \$ 154,6159323 | \$65.456,73 |
| Noviembre-93 | 4,751142753 | \$ 226,6677567 | \$ 154,4836808 | \$65.791,22 |
| Diciembre-93 | 5,976944872 | \$ 226,2196558 | \$ 154,1782810 | \$67.055,95 |
| Enero-94 | 4,86317965 | \$ 223,8859389 | \$ 152,5877541 | \$70.412,63 |
| Febrero-94 | 5,109525135 | \$ 236,5162339 | \$ 161,1958353 | \$66.632,33 |
| Marzo-94 | 5,280803172 | \$ 235,9080252 | \$ 160,7813153 | \$76.092,79 |
| Abril-94 | 4,49396932 | \$ 234,7554975 | \$ 159,9958188 | \$71.898,35 |
| Mayo-94 | 5,059507244 | \$ 231,4540590 | \$ 157,7457486 | \$74.184,03 |
| Junio-94 | 4,652487983 | \$ 230,2262911 | \$ 156,9089727 | \$72.260,02 |

| | | | | |
|---------------|-------------|----------------|----------------|-------------|
| Julio-94 | 4,620030392 | \$ 228,8556634 | \$ 155,9748319 | \$68.573,71 |
| Agosto-94 | 5,547008964 | \$ 232,7802052 | \$ 158,6495734 | \$70.613,57 |
| Septiembre-94 | 4,553911459 | \$ 235,9071507 | \$ 160,7807193 | \$68.506,63 |
| Octubre-94 | 4,717654884 | \$ 234,5232145 | \$ 159,8375081 | \$68.847,12 |
| Noviembre-94 | 4,651399755 | \$ 233,1168511 | \$ 158,8790119 | \$69.098,14 |
| Diciembre-94 | 5,804069682 | \$ 232,4631087 | \$ 158,4334587 | \$69.310,16 |
| Enero-95 | 5,001471036 | \$ 240,4918466 | \$ 163,9053838 | \$76.014,25 |
| Febrero-95 | 4,578355099 | \$ 241,6562732 | \$ 164,6989899 | \$72.173,07 |
| Marzo-95 | 5,335927562 | \$ 240,1872381 | \$ 163,6977802 | \$80.342,02 |
| Abril-95 | 4,833069078 | \$ 238,7359557 | \$ 162,7086697 | \$77.907,98 |
| Mayo-95 | 4,985626968 | \$ 237,2831045 | \$ 161,7184901 | \$80.871,64 |
| Junio-95 | 4,919237577 | \$ 235,5478757 | \$ 160,5358581 | \$78.772,05 |
| Julio-95 | 4,809969058 | \$ 233,5982066 | \$ 159,2070760 | \$76.451,91 |
| Agosto-95 | 4,917275645 | \$ 246,7779215 | \$ 174,3590582 | \$77.475,68 |
| Septiembre-95 | 4,618257301 | \$ 245,9022752 | \$ 173,7403770 | \$74.107,55 |
| Octubre-95 | 4,950708553 | \$ 244,0115875 | \$ 172,4045260 | \$76.915,94 |
| Noviembre-95 | 5,219003884 | \$ 249,2692366 | \$ 176,1192779 | \$75.719,25 |
| Diciembre-95 | 5,166217444 | \$ 252,1695464 | \$ 178,1684697 | \$75.352,90 |
| Enero-96 | 5,026566922 | \$ 251,4794063 | \$ 177,6808564 | \$82.001,79 |
| Febrero-96 | 5,333049128 | \$ 250,1860619 | \$ 176,7670538 | \$78.582,92 |

| | | | | |
|---------------|-------------|----------------|----------------|-------------|
| Marzo-96 | 4,859866678 | \$ 255,0562036 | \$ 180,2080153 | \$84.705,92 |
| Abril-96 | 4,858868661 | \$ 253,2288241 | \$ 178,9168942 | \$84.077,01 |
| Mayo-96 | 5,10710986 | \$ 251,1935828 | \$ 177,4789100 | \$84.590,83 |
| Junio-96 | 4,14499487 | \$ 250,1422549 | \$ 176,7361024 | \$82.946,11 |
| Julio-96 | 4,864836638 | \$ 249,4188505 | \$ 176,2249865 | \$80.357,95 |
| Agosto-96 | 5,182123296 | \$ 248,3551338 | \$ 175,4734255 | \$79.907,86 |
| Septiembre-96 | 4,832407802 | \$ 261,8149594 | \$ 184,9833627 | \$76.817,84 |
| Octubre-96 | 5,273585488 | \$ 260,9978304 | \$ 184,4060264 | \$82.352,14 |
| Noviembre-96 | 4,673531577 | \$ 259,9678838 | \$ 183,6783255 | \$79.089,69 |
| Diciembre-96 | 5,608733713 | \$ 259,0293380 | \$ 183,0152031 | \$80.431,74 |
| Enero-97 | 5,257869245 | \$ 257,7303681 | \$ 182,0974258 | \$85.632,51 |
| Febrero-97 | 4,908775392 | \$ 255,5941295 | \$ 180,5880828 | \$80.859,72 |
| Marzo-97 | 5,063116221 | \$ 254,7943026 | \$ 180,0229711 | \$87.107,83 |
| Abril-97 | 5,231400947 | \$ 253,9549592 | \$ 179,4299395 | \$87.572,93 |
| Mayo-97 | 4,83008118 | \$ 253,3689298 | \$ 179,0158848 | \$87.650,71 |
| Junio-97 | 4,496021152 | \$ 252,7679640 | \$ 178,5912771 | \$86.383,20 |
| Julio-97 | 5,088551574 | \$ 251,2518119 | \$ 177,5200514 | \$85.987,39 |
| Agosto-97 | 4,767720811 | \$ 250,2367057 | \$ 176,8028358 | \$84.667,14 |
| Septiembre-97 | 5,255237657 | \$ 247,9336513 | \$ 175,1756303 | \$83.992,98 |
| Octubre-97 | 5,348052798 | \$ 244,9335753 | \$ 173,0559495 | \$88.242,40 |

| | | | | |
|---------------|-------------|----------------|----------------|-------------|
| Noviembre-97 | 4,792840623 | \$ 244,6028745 | \$ 172,8222954 | \$85.573,30 |
| Diciembre-97 | 6,234405354 | \$ 244,2648316 | \$ 172,5834538 | \$87.581,82 |
| Enero-98 | 5,346284469 | \$ 251,8512794 | \$ 177,9436005 | \$88.989,78 |
| Febrero-98 | 4,99571732 | \$ 255,4615961 | \$ 180,4944423 | \$84.020,54 |
| Marzo-98 | 5,343458008 | \$ 254,4552038 | \$ 179,7833835 | \$91.456,15 |
| Abril-98 | 5,494947555 | \$ 253,4567098 | \$ 179,0779052 | \$92.356,17 |
| Mayo-98 | 4,620703249 | \$ 252,9939826 | \$ 178,7509688 | \$89.912,94 |
| Junio-98 | 4,997761881 | \$ 252,1319501 | \$ 178,1419063 | \$88.899,93 |
| Julio-98 | 5,274824341 | \$ 251,0605679 | \$ 177,3849294 | \$88.020,37 |
| Agosto-98 | 4,906911699 | \$ 250,2116385 | \$ 176,7851248 | \$85.770,30 |
| Septiembre-98 | 5,578797666 | \$ 248,9123684 | \$ 175,8671354 | \$82.972,21 |
| Octubre-98 | 5,016122811 | \$ 266,7019751 | \$ 188,4362464 | \$84.582,27 |
| Noviembre-98 | 5,22958436 | \$ 266,4429909 | \$ 188,2532630 | \$83.395,75 |
| Diciembre-98 | 6,108487427 | \$ 301,5545490 | \$ 213,0610666 | \$83.906,73 |
| Enero-99 | 4,429462715 | \$ 284,4763497 | \$ 215,2184126 | \$86.062,94 |
| Febrero-99 | 4,795202184 | \$ 284,2699660 | \$ 215,0622746 | \$81.986,03 |
| Marzo-99 | 5,729234497 | \$ 282,4856671 | \$ 213,7123769 | \$89.075,55 |
| Abril-99 | 4,497638931 | \$ 293,7917575 | \$ 222,2659133 | \$84.529,73 |
| Mayo-99 | 4,691466307 | \$ 294,2731513 | \$ 222,6301082 | \$85.566,24 |
| Junio-99 | 4,482043248 | \$ 293,8652883 | \$ 222,3215425 | \$85.792,12 |

| | | | | |
|---------------|-------------|----------------|----------------|-------------|
| Julio-99 | 4,82517147 | \$ 293,6617805 | \$ 222,1675803 | \$82.417,93 |
| Agosto-99 | 5,01251611 | \$ 293,0818797 | \$ 221,7288607 | \$84.331,21 |
| Septiembre-99 | 4,923364727 | \$ 292,4178187 | \$ 221,2264704 | \$82.733,24 |
| Octubre-99 | 5,46273487 | \$ 291,3844387 | \$ 220,4446747 | \$85.510,13 |
| Noviembre-99 | 4,663020519 | \$ 303,0425432 | \$ 229,2645247 | \$85.621,61 |
| Diciembre-99 | 6,373460171 | \$ 302,2428024 | \$ 228,6594869 | \$86.655,71 |
| Enero-00 | 4,648600515 | \$ 301,7119828 | \$ 228,2578994 | \$89.540,27 |
| Febrero-00 | 5,293333028 | \$ 300,0432866 | \$ 226,9954600 | \$85.496,37 |
| Marzo-00 | 5,524832154 | \$ 297,8755526 | \$ 225,3554774 | \$93.891,94 |
| Abril-00 | 4,804854874 | \$ 296,4477146 | \$ 224,2752575 | \$85.739,83 |
| Mayo-00 | 5,015412808 | \$ 295,8237933 | \$ 223,8032345 | \$87.356,86 |
| Junio-00 | 4,795399331 | \$ 295,1461402 | \$ 223,2905613 | \$85.605,95 |
| Julio-00 | 4,662850163 | \$ 294,7522744 | \$ 222,9925851 | \$88.978,59 |
| Agosto-00 | 5,924015694 | \$ 293,9956371 | \$ 222,4201569 | \$89.404,92 |
| Septiembre-00 | 4,39819346 | \$ 311,7931827 | \$ 235,8847543 | \$86.236,69 |
| Octubre-00 | 5,251080295 | \$ 312,9306574 | \$ 236,7453021 | \$87.639,33 |
| Noviembre-00 | 4,973502952 | \$ 311,8760325 | \$ 235,9474337 | \$86.624,10 |
| Diciembre-00 | 5,696714085 | \$ 311,5260687 | \$ 235,6826713 | \$85.885,83 |
| Enero-01 | 5,593561694 | \$ 310,4808741 | \$ 234,8919372 | \$89.248,39 |
| Febrero-01 | 4,753638149 | \$ 329,7004837 | \$ 249,4323863 | \$85.049,56 |

| | | | | |
|----------|-------------|----------------|----------------|-------------|
| Marzo-01 | 5,212230841 | \$ 329,6026339 | \$ 249,3583587 | \$92.394,85 |
| Abril-01 | 4,914624037 | \$ 328,1067990 | \$ 248,2266963 | \$89.086,30 |
| Mayo-01 | 4,912997982 | \$ 326,6847205 | \$ 247,1508336 | \$90.810,65 |
| Junio-01 | 4,62077674 | \$ 326,5040653 | \$ 247,0141603 | \$91.216,27 |

Fuente: Elaboración propia