

SUSTITUCIÓN ENTRE ALCOHOL Y SUSTANCIAS  
ILEGALES : EL CASO DE BOGOTÁ

POR

MAURICIO ROMERO

PROYECTO DE GRADO PRESENTADO A LA  
FACULTAD DE ECONOMIA  
COMO PARTE DE LOS REQUISITOS PARA EL GRADO DE  
PREGRADO EN ECONOMIA

ASESOR: ALEJANDRO GAVIRIA

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES  
BOGOTÁ, COLOMBIA  
MAYO, 2009

# Índice general

1. Introducción	2
2. Revision de Literatura	4
3. Marco Teórico	8
4. Análisis Empírico	12
5. Conclusiones	22
Bibliografía	24
A. Características de la Población Encuestada	26
B. Origen de Datos	29

# Capítulo 1

## Introducción

El objetivo de este trabajo es contribuir a la evidencia empírica que existe entre sustitución de alcohol y drogas en la ciudad de Bogotá. Con estos resultados se puede hacer una evaluación más completa de las políticas destinadas a reducir el consumo tanto de alcohol como de drogas.

La mayoría de la literatura existente sólo presenta evidencia sobre la sustitución de drogas y alcohol en EE.UU. La evidencia no es concluyente, en algunos casos se presenta complementariedad y en otros sustituibilidad Pacula (1998), Chaloupka, Williams, Pacula & Wechsler (2004), DiNardo & Lemieux (1992) y Laixuthai & Chaloupka (1997). Aunque existen algunos estudios sobre consumo de alcohol y drogas para Colombia Pérez, Agudelo, Peña, Gualteros & Mota (1994), nunca se ha realizado una prueba sobre la posible sustitución que existe entre estos dos.

Este estudio está motivado por el conjunto de medidas tomadas por la Alcaldía Mayor de Santa Fé de Bogotá entre 1995 y 1996 para reducir el consumo de alcohol y los accidentes de tráfico relacionados con el mismo. Desde entonces se realizan controles a conductores embriagados, los cuales son sancionados con la retención del carro, la suspensión de la licencia de conducción entre 8 y 12 meses y una multa de treinta salarios mínimos diarios legales. Por otro lado entre 1995 y 1997 la “ley zanahoria” restringió la venta de alcohol después de la 1 a.m.

El efecto positivo de estas medidas es claro. Por ejemplo, los muertos en accidentes de tráfico cayeron drásticamente (Ver Figura 2.1). Sin embargo, existe evidencia empírica para otros países de que alcohol y drogas ilegales, la marihuana en particular, son sustitutos. Las medidas tomadas por la Alcaldía Mayor incrementaron el precio monetario del alcohol, al aumentar su costo de consumo. Si drogas y alcohol son sustitutos, es de esperar que aumente el consumo de drogas. De ser así, la medida tendría efectos negativos inesperados. La evidencia que se encuentra en la literatura, sin embargo, no

es robusta y en algunos casos indica que drogas y alcohol son bienes complementarios, si este es el caso las políticas implementadas tendrían efectos positivos mas allá de los previstos, al reducir el consumo de drogas.

Usando el “Estudio nacional sobre el consumo de sustancias psicoactivas en Colombia” de 1996 se realiza un análisis para determinar si hubo o no el mencionado efecto sustitución. La idea consiste en mirar si el número de consumidores recientes (que hayan iniciado consumo hace menos de un año) fue mayor en Bogotá que en el resto de ciudades en los meses siguientes a la implementación de la medida.

Cabe señalar, que estos eventos coinciden con la despenalización de la dosis personal. Entre el “Estudio nacional sobre el consumo de sustancias psicoactivas en Colombia” de 1992 y 1996 existe una disminución en el consumo de alcohol y un incremento en el consumo de sustancias ilegales. Esto puede ser el resultado de un efecto sustitución como resultado de la reducción del precio no monetario de las drogas ilegales <sup>1</sup>. Sin embargo carecemos de elementos estadísticos para determinar si en realidad estamos ante la presencia de dicho efecto.

Para realizar el análisis se hicieron dos pruebas. Un modelo de regresión no lineal “probit”, para determinar si la probabilidad de iniciar consumo aumentó en Bogotá a raíz de las medidas. Por otro lado se creó un panel usando preguntas retrospectivas y se realizó un análisis de diferencia en diferencia. La evidencia que se encuentra es sugestiva y no definitiva dada la limitación de la base de datos. Los resultados empíricos indican que las medidas que incrementaron el precio - no monetario - del alcohol generaron un efecto sustitución, aumentando el consumo de drogas.

---

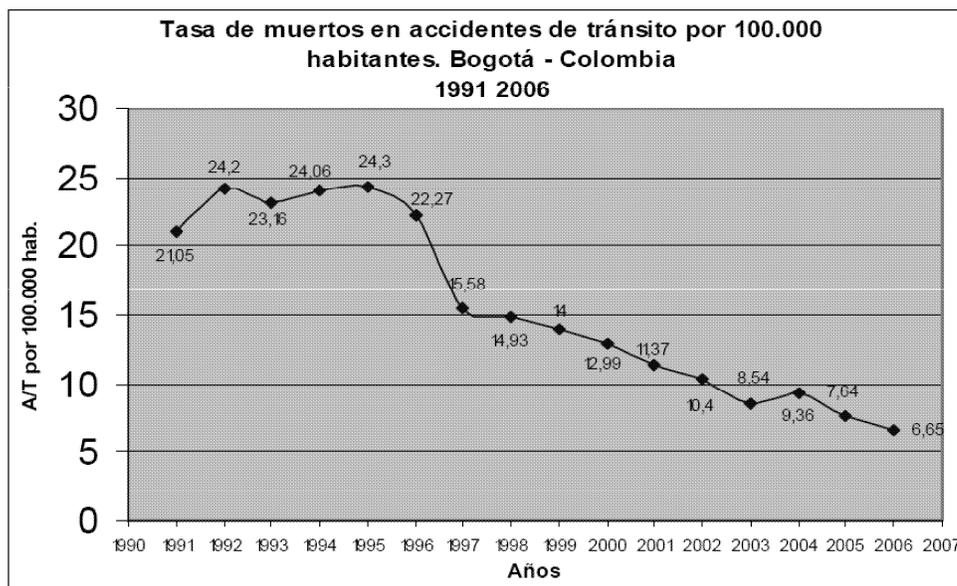
<sup>1</sup>De ahora en adelante, a menos que se diga lo contrario, cuando se haga referencia a un precio, será el precio económico. Es decir al componente monetario y no monetario del mismo.

## Capítulo 2

# Revision de Literatura

Becker & Murphy (1988) han estudiado las adicciones desde un punto de vista racional. Según estos autores, los equilibrios no estables son claves para entender las adicciones. Por la naturaleza de estos equilibrios, un incremento en el precio de un bien adictivo reduce las adicciones fuertes más que el consumo esporádico del mismo. Además los cambios *temporales* en los precios de los bienes adictivos tiene pocos efectos en los patrones de consumo. El nivel de ingresos tiene efecto sobre el consumo de bienes adictivos, aunque su dirección no es clara. Un mayor nivel de ingresos facilita el acceso a estos bienes por un lado, pero el consumo tiene un costo de oportunidad. Un mayor consumo de drogas afecta el desempeño laboral y social de los individuos.

Ya que las adicciones son decisiones racionales, los individuos, por otro lado, son sensibles a cambios en los precios. El conjunto de medidas tomadas por la Alcaldía Mayor puede ser visto como un cambio permanente en precios, pues la “ley zanahoria” sigue existiendo, aunque más flexible, así como los controles a conductores embriagados: La reducción de la tasa de muertos en accidentes de tránsito ha sido permanente (Ver Figura 2.1).



Fuente: Instituto de Medicina legal y Ciencias Forenses. Fiscalía General de la Nación

Figura 2.1: Accidentes de Tráfico Fatales

En cuanto al consumo de drogas en Colombia, Pérez et al. (1994) muestra que existe un consumo creciente de sustancias psicoactivas en los últimos treinta años. El incremento puede ser explicado, según los autores, por la fragilidad cultural colombiana, donde los valores tradicionales son rechazados pero no reemplazados por otro conjunto claro y estructurado. En parte, los medios de comunicación logran borrar las diferencias culturales regionales y generan una penetración del “american way of life”. Pérez et.al. argumentan que la juventud Colombiana se siente engañada; la promesa que estudiar, ser honrado, etc. es recompensado con un buen trabajo se cumple en pocos casos. De este ideal fallido surge la idea de escapar mediante el consumo drogas.

Por otro lado, la represión internacional sobre el narcotráfico, genera una creciente oferta de drogas en el mercado nacional, lo que reduce su precio y aumenta la disponibilidad. Si Pérez et.al. están en lo correcto un incremento en el precio del alcohol puede volcar a los jóvenes a consumir drogas fácilmente.

La mayoría de evidencia empírica que se encuentra en la literatura es sobre sustitución entre alcohol y drogas es para EE.UU. Este trabajo busca enriquecer la literatura colombiana sobre este tema. La evidencia internacional no es concluyente en cuanto a si drogas y alcohol son complementos o sustitutos.

Pacula (1998) y Chaloupka et al. (2004) encuentran que alcohol y marihuana son bienes complementarios en EE.UU. Pacula encuentra que un incremento en los impuestos

a la cerveza reduce la demanda por marihuana. Chaloupka, Williams y Pacula encuentran que un incremento en el precio de la marihuana reduce tanto el consumo de la misma como el de alcohol.

Sin embargo, DiNardo & Lemieux (1992) y Laixuthai & Chaloupka (1997) encuentran que marihuana y alcohol son sustitutos en EE.UU. DiNardo y Lemieux realizan un modelo probit para el consumo de alcohol y marihuana, donde usan la edad mínima legal para comprar alcohol, el precio de la cerveza, la despenalización de la dosis mínima y en algunos casos el precio de la marihuana como variables independientes. Estos autores encuentran que la edad mínima legal tiene un efecto negativo sobre el consumo de alcohol pero positivo sobre el de marihuana. En un modelo similar, Laixuthai y Chaloupka extienden el análisis de DiNardo y Lemieux usando el consumo en el último mes, el último año y las últimas dos semanas como variables independientes. Ellos encuentran que un incremento en el precio monetario y no monetario del alcohol, reduce el consumo del mismo pero incrementa el consumo de marihuana.

La literatura ha encontrado que las componentes no monetarias del precio tienen efectos significativos sobre el consumo de alcohol y de drogas. La despenalización de la dosis personal, y la multa por posesión de drogas, en donde la dosis personal es penalizada, son usadas como componentes del precio no monetario de la marihuana en la literatura. Se ha encontrado evidencia sólida de que la despenalización de la dosis personal tiene un efecto positivo sobre el consumo de marihuana, mientras que la multa por posesión de drogas tiene un efecto negativo. De manera similar que tan prohibitivas son las leyes contra el consumo de alcohol, como la restricción a los “happy hours”, la edad mínima legal para comprar licor y las sanciones por manejar bajo la influencia del mismo, son usadas como componentes del precio no monetario del alcohol. Se ha encontrado evidencia robusta de que todas estas medidas tienen efectos negativos sobre el consumo de bebidas embriagantes. Chaloupka & Wechsler (1995), Chaloupka, Saffer & Grossman (1993), Chaloupka et al. (2004), DiNardo & Lemieux (1992), Laixuthai & Chaloupka (1997), Pacula (1998)

La evidencia no es concluyente en cuanto a los efectos cruzados de estas medidas. Es decir en algunos casos se encuentra que un incremento en el precio no monetario del alcohol induce el consumo de la marihuana y en otros lo contrario. Los efectos cruzados de cambios en el precio no monetario de la marihuana tampoco son concluyentes. En particular, DiNardo & Lemieux (1992) muestra como un conjunto de medidas destinadas a reducir los accidentes de tránsito relacionados con alcohol, incrementaron el consumo de marihuana en EE.UU.

Existe evidencia fuerte de que existe una relación inversa entre los controles a conductores embriagados y accidentes de tránsito fatales. Chaloupka et al. (1993), Chaloupka & Wechsler (1995), Laixuthai & Chaloupka (1997), Grossman & Saffer (1986). El caso de

Bogotá no parece ser la excepción a la regla. Sin embargo, Kleiman (1992) argumenta que manejar bajo los efectos de la marihuana y otras drogas suaves resulta en una menor probabilidad de sufrir un accidente fatal en comparación con manejar bajo los efectos del alcohol. De ser así, en caso de que exista un efecto sustitución entre alcohol y drogas, este no contradeciría el hecho de que los accidentes de tránsito fatales en Bogotá presenten una reducción drástica desde 1996.

## Capítulo 3

# Marco Teórico

La demanda de un bien depende del precio del mismo, el precio de otros bienes disponibles, el ingreso y, los gustos y preferencias. Así las cosas podemos pensar que la demanda de alcohol y drogas respectivamente es:

$$A = A(p_a, p_d, p_x, Y, Z) \quad (3.1)$$

$$D = D(p_a, p_d, p_x, Y, Z) \quad (3.2)$$

Donde  $p_a$  es el precio del alcohol,  $p_d$  es el precio de las drogas,  $p_x$  es el precio de otros bienes,  $Y$  es el ingreso y  $Z$  representa los gustos y preferencias.

Si alcohol y drogas son sustitutos entonces  $\frac{\partial A}{\partial p_d} > 0$  y  $\frac{\partial D}{\partial p_a} > 0$ .

Con la Sentencia C- 221 de 1994 se despenaliza la dosis personal en Colombia. Esto reduce el precio no monetario de las drogas. Si existe un efecto sustitución se espera una reducción en el consumo de alcohol y un incremento en el de drogas. Esta sentencia sin embargo aplica para todo el país, y por lo tanto carecemos de un experimento natural para medir sus efectos.

Por otro lado, desde 1995 se realizan controles estrictos a conductores embriagados, los cuales son sancionados con la retención del vehículo, la suspensión de la licencia de conducción entre 8 y 12 meses y una multa de treinta salarios mínimos diarios legales. Por otro lado, entre 1995 y 1997 la “ley zanahoria” restringió la venta de alcohol después de la 1 a.m. Durante este período se realizaron campañas enfocadas a desincentivar, mediante represión social, conducir bajo los efectos del alcohol. Es de esperar que estas medidas incrementen el precio del alcohol, al reducir su disponibilidad y convertirlo en un bien más costoso de consumir.

Los retenes incrementan el costo del alcohol al incrementar la probabilidad ser descubierto manejando bajo los efectos del alcohol. La “ley zanahoria” crea un costo para los usuarios, al dificultarles la compra y consumo de alcohol después de la 1 a.m. Finalmente las campañas realizadas para desmotivar a los conductores embriagados, incremento el costo social, pues aumento el estigma asociado a conducir embriagado.

Las drogas no son afectadas por ninguna de las medidas anteriores. Por un lado la “ley zanahoria” restringe un mercado legal. Es difícil pensar que la ley tenga efectos sobre un mercado ilegal. Aún mas, es de esperar que los vendedores de droga ocupen una mayor porción de la oferta entre drogas y alcohol después de la 1 a.m. Por otro lado, aunque conducir bajo el efecto de sustancias psicoactivas es ilegal y los agentes de tránsito están facultados para llevar a los sospechosos a un centro médico para realizar pruebas de sangre u orina, esto raramente sucede. El objetivo de los controles sobre las vías, equipados de alcoholímetros, es capturar a los conductores en estado de embriaguez. Así las cosas, si existe sustituibilidad, cabe esperar un incremento en el consumo de drogas ilegales. Este sin embargo sólo se daría en Bogotá.

Encontramos, entonces un experimento natural donde una medida incrementa el precio del alcohol y por ende disminuye el precio relativo de las sustancias ilegales para una población específica. De esta manera podemos tener un grupo de tratamiento (Bogotá) que es afectado por las medidas y un grupo de control (El resto del país) que no. La idea consiste en mirar, si durante el periodo relevante, el número de personas que iniciaron el consumo de drogas fue mayor en Bogotá que en las otras ciudades. Se utilizan personas que iniciaron el consumo de alguna droga ilegal en el último año puesto que sólo la decisión de estos encuestados sobre consumo de drogas pudo ser influenciada por las medidas. Esto se debe a que la encuesta utilizada en este trabajo fue realizada en 1996 y las medidas empezaron a ejercerse en 1995.

Para este estudio se realizan dos tipos de análisis diferente.

Primero se estudia si la probabilidad de iniciar consumo fue mayor para Bogotá que para el resto del país. Como prueba de robustez se mira si la probabilidad de iniciar consumo hace dos o tres años no es diferente que en el resto del país.

La regresión a realizar es simplemente

$$P_i = \alpha_0 + \alpha_1 \text{Bogot}_i + \alpha_2 X_i + \epsilon_i \quad (3.3)$$

Donde  $P_i$  es una variable dicótoma que toma el valor de uno si el individuo  $i$  inició consumo de alguna droga ilegal en el último año y cero en otro caso. Bogotá es una variable dicótoma que toma el valor de uno si el  $i$  que habita en Bogotá.  $X_i$  es un vector de controles que incluye, sexo, edad, tipo de vivienda, nivel educativo y estrato, entre otras variables.

En esta regresión el coeficiente de interés es el que acompaña a la variable Bogotá. Si es positivo y significativo para el inicio del consumo en el último año, pero no lo es para el inicio del consumo hace dos o tres años, estamos ante evidencia de un efecto sustitución.

Es decir, si  $P$  indica el inicio de consumo de alguna droga ilegal en el último año, tenemos que: si  $\alpha_1 > 0$ , el consumo de drogas incrementó más en Bogotá que en otras ciudades del país, lo que indica que el incremento en el precio del alcohol genero un efecto sustitución. Si  $\alpha_1 < 0$ , el consumo de drogas cayó más que en otros lugares del país, lo que indica que alcohol y drogas son complementarios. Es de esperar, sin embargo, que  $\alpha_1 = 0$  cuando  $P$  es el inicio de consumo de alguna droga ilegal hace dos o tres años.

Por otro lado, se crea un panel de datos a partir de preguntas retrospectivas de la encuesta. La idea consiste en mirar el consumo de drogas a través del tiempo. Se crean dos momentos del tiempo. Uno un año antes de la encuesta y otro después. A partir de preguntas retrospectivas se deduce si la gente consumía drogas ilegales hace un año, y sí lo hace ahora.

Para el panel la regresión a realizar es la siguiente:

$$C_{i,t} = \alpha_0 + \alpha_1 \text{Bogota}_i + \alpha_2 \text{Tiempos}_t + \alpha_3 \text{Bogota} * \text{Tiempos}_{i,t} + \alpha_4 X_{i,t} + \epsilon_{i,t} \quad (3.4)$$

Donde  $C_{i,t}$  es una variable dicotomía que toma el valor de uno si el individuo  $i$  consume alguna droga ilegal en el tiempo  $t$ . Bogotá es una variable dicótoma que toma el valor de uno si el individuo  $i$  habita en Bogotá.  $X_{i,t}$  es un vector de controles que incluye, sexo, edad, tipo de vivienda, nivel educativo y estrato, entre otras. Tiempo es una variable dicótoma que toma el valor de uno en el momento en que la encuesta fue realizada efectivamente, y cero cuando se usa la información retrospectiva de la misma.

Debido a que no se tienen datos estadísticos para el precio monetario del alcohol y la marihuana, estos recaerán sobre el error de la regresión. Los cambios en precios serán capturados por el coeficiente de la variable dicótoma “Tiempo”. Los cambios en patrones de consumo dentro del grupo de tratamiento por otros factores serán capturados por el coeficiente de la variable dicótoma “Bogotá”. El coeficiente que acompaña la interacción entre “Bogotá” y “Tiempo” es la principal preocupación. Su signo y significancia muestran si los bienes son complementarios o sustitutos. Es decir este coeficiente aislará el efecto de las medidas sobre el consumo de drogas.

Si  $\alpha_3 > 0$ , el consumo de drogas incremento más en Bogotá que en otros lugares del país, lo que indica que el incremento en el precio del alcohol genero un efecto sustitución. Si  $\alpha_3 < 0$ , el consumo de drogas cayo más que en otros lugares del país, lo que indica que alcohol y drogas son complementarios.

Podemos realizar este mismo análisis usando el consumo de alcohol como variable independiente. Es de esperar que en este caso  $\alpha_3 < 0$ , ya que un incremento en el precio del alcohol reduce su propia demanda.

Dada la naturaleza dicótoma de la variable independiente la estimación se hará en base a un modelo probit, puesto que mínimos cuadrados ordinarios presenta estimadores inconsistentes para los coeficientes. Se utilizará la población entre 16 y 24 años ya que son los más susceptibles a cambiar sus patrones de consumo, siguiendo la metodología de Chaloupka & Wechsler (1995), Chaloupka et al. (1993), Chaloupka et al. (2004), DiNardo & Lemieux (1992), Laixuthai & Chaloupka (1997), Pacula (1998). Sin embargo, se realizaron pruebas con diferentes rangos de edad, pero los resultados no se ven alterados drásticamente.

Para realizar análisis de robustez se utilizaran diferentes poblaciones como grupo de control. Se utilizará la población de todo el país y de las siete ciudades más grandes (Bogotá, Cali, Medellín, Bucaramanga, Barranquilla, Pasto y Manizales).

La manera en que el conjunto de medidas es recibida, cambia dependiendo del perfil de los consumidores. Un mayor nivel de ingreso tiene dos efectos sobre el consumo de drogas y alcohol. Por un lado, un mayor ingreso permite acceder con más facilidad a sustancias psicoactivas. Pero el nivel de consumo tiene un efecto negativo sobre el nivel de ingresos al afectar el desempeño laboral y social. Un mayor nivel de ingresos presenta entonces un mayor costo de oportunidad de consumir drogas y alcohol. Por otro lado, la manera en que las medidas son recibidas cambia con la etapa en la que se encuentre el consumidor. Becker & Murphy (1988) muestra que aquellos con una adicción mas fuerte será quienes más responderán más a la medida. Dada la limitante de la base de datos no es posible controlar por ingresos, ni por el nivel de adicción.

## Capítulo 4

# Análisis Empírico

Para el estudio se utilizaron las bases de datos recolectadas por la Fundación Santa Fé de Bogotá para la Dirección Nacional de Estupefacientes en 1996 para el “II Estudio nacional sobre el consumo de sustancias psicoactivas en Colombia”. Inicialmente se tenía pensado usar también el estudio realizado en 1992 bajo el mismo nombre. Lastimosamente la base de datos de 1992 se extravió.

Esta es una encuesta realizada a personas entre 12 y 60 años, que residen en viviendas no institucionales. La muestra es de tipo probabilística, polietapica, estratificada por conglomerados, diseñada por PROFAMILIA <sup>1</sup> Fueron entrevistas 18,770 en 1996. Después de eliminar observaciones inconsistentes <sup>2</sup> quedamos con 18,647 observaciones.

La encuesta sufre de limitaciones naturales. Al excluir a las personas sin residencia permanente, como los indigentes, donde se intuye que el consumo de sustancias es mayor, se subestima la prevalencia de drogas. Algo similar ocurre con las personas que habitan viviendas institucionales. Por otro lado al interrogar sobre sustancias ilegales se presupone una subestimación del consumo.

En la encuesta se pregunta la edad de inicio del consumo, duración de los años de consumo, si ha existido consumo en el último mes, el último año y en toda la vida; esto para marihuana, cocaína, bazuco, heroína, cigarrillo y alcohol. Por otro lado existen variables de control como: sexo, edad, nivel educacional, ocupación, entre otras. Las características generales de la población encuestada se pueden encontrar en el apéndice.

Usando la edad actual de las personas y la edad cuando iniciaron el consumo de alguna droga podemos deducir el año donde se inicia el consumo. También es posible deducir si las personas consumían drogas antes, aún si hoy no lo hacen.

---

<sup>1</sup>Probabilística: Todos los miembros de la población tienen la misma probabilidad de ser encuestados. Polietapica: La selección de los individuos se hace por etapas. Ciudad primero, después Estrato, etc.

<sup>2</sup>Aquellas con respuestas fuera del rango válido de la pregunta

Dado que el modelo probit no es lineal los coeficientes reportados corresponden a los cambios marginales en el promedio. En el caso de variables dicótomas el coeficiente corresponde al cambio en la probabilidad.

Primero se estudiará, como afectan ciertas variables el consumo de drogas. Realizamos un modelo probit donde estudiamos como es el perfil de los consumidores de drogas ilegales en Colombia. Los resultados se encuentran en el cuadro 4.1.

**Cuadro 4.1: Consumo de Drogas Según Características. Modelo Probit**

Consumo de Alguna Droga Ilegal Alguna Vez en la Vida				
	Coefficiente	Error Estándar	Coefficiente	Error Estándar
<i>Edad</i>	.098***	.0038	.098***	.0037684
<i>Edad</i> <sup>2</sup>	-.0011***	.0000687	-.0011***	.0000682
<i>Hombre</i>	.468***	.0382027	.465***	.0377411
<i>Soltero</i>	-.328***	.0412192	-.324***	.0408912
<i>Trabajador</i>	.0373004	.0441787	.0268277	.0437075
<i>Estudiante</i> ***	-.636***	.0537468	-.616***	.053036
<i>PrimariaCompleta</i>	-.223***	.0588281	-.218***	.0585268
<i>SecundariaIncompleta</i>	-.0250	.0495863	-.001	.0489717
<i>SecundariaCompleta</i>	.0786*	.0578938	.1151	.0570036
<i>Universidad</i>	.243***	.0708862	.279***	.0692671
<i>Estrato2</i>	-.142***	.0436243	-.127***	.0430262
<i>Estrato3</i>	-.0707	.0483257	-.0407	.0471596
<i>Estrato4</i>	.0315	.0718074	.0686	.0703658
<i>Estrato5</i>	.261*	.1394717	.3480**	.1372821
<i>Estrato6</i>	-.031	.2033026	.127	.195107
<i>Bogota</i>	.231***	.0650272		
<i>Medellin</i>	.738***	.1147472		
<i>Cali</i>	.386***	.1201639		
<i>Barranquilla</i>	-.628***	.1973899		
<i>Bucaramanga</i>	-.0832	.1514897		
<i>Manizales</i>	.5885092***	.11014		
<i>Pasto</i>	.4177***	.1464546		

\*= Significativo al 10 %    \*\*=Significativo al 5 %    \*\*\*=Significativo al 1 %  
#observaciones = 18201    PseudoR<sup>2</sup> = 0.0787

Donde Hombre es una variable dicótoma que toma el valor de cero si el individuo es mujer y uno si es varón. De manera similar se definen las variables de estrato, soltero y de educación.

Lo que esto revela son algunas regularidades empíricas que se ven en cuanto a consumo de drogas. Primero que el consumo de drogas crece con la edad pero decrece con la edad al cuadrado<sup>3</sup>. Segundo, que los hombres consumen más drogas que las mujeres. En la mayoría de las ciudades el consumo es mayor que en el resto del país. Se ve que el nivel educativo tiene efectos cruzados sobre el consumo de drogas. Con los primeros niveles de educación el consumo cae, pero en los niveles más altos aumenta<sup>4</sup>. El estrato no parece tener un patrón determinado.

Cuando se realiza el modelo probit para ver si existe una mayor probabilidad de iniciar el consumo de alguna droga ilegal en el último año en Bogotá se obtienen los resultados de el cuadro 4.2 (Ver ecuación 3.3).

**Cuadro 4.2: Resultado de la Estimacion Ecuacion 3.3. Modelo Probit**

Consumo de Drogas Ilegales		
	Coefficiente	Error Estándar
<i>Edad</i> <sup>***</sup>	.00002	.000029
<i>Edad</i> <sup>2***</sup>	-5.59e-07	7.61e-07
<i>Hombre</i> <sup>***</sup>	.00005	.0000801
<i>PrimariaCompleta</i> <sup>**</sup>	.00006	.0001143
<i>SecundariaIncompleta</i> <sup>**</sup>	.00005	.0000915
<i>SecundariaCompleta</i> <sup>**</sup>	.00006	.0001105
<i>Universidad</i>	.00003	.0000724
<i>Soltero</i>	.0000193	.00003
<i>Estrato2</i>	1.78e-08	8.74e-06
<i>Estrato3</i> <sup>*</sup>	.00002	.000035
<i>Estrato4</i>	.00002	.0000425
<i>Estrato5</i> <sup>**</sup>	.00015	.0002807
<i>Estrato6</i>	.0000224	.00007
<i>Bogota</i> <sup>***</sup>	.00004	.0000763
*= Significativo al 10 %    **=Significativo al 5 %    ***=Significativo al 1 % #observaciones = 18407    PseudoR <sup>2</sup> = 0.1418		

<sup>3</sup>El pico se encuentra en 42 años aproximadamente

<sup>4</sup>El grupo excluido en la estimación son aquellas personas sin educación o con primaria incompleta

Esto quiere decir que la probabilidad de iniciar consumo en el último año para los habitantes de Bogotá, es en promedio mayor que en el resto del país, aun nivel del 1%. Esto, como se explico en el marco teórico después de la ecuación 3.3, indica que existe un efecto sustitución ( $\alpha_1 > 0$ ).

Como prueba de robustez se realiza un modelo probit idéntico pero usando como variable independiente el inicio de consumo de drogas ilícitas hace dos y tres años. Se obtiene que el coeficiente de Bogotá no es estadísticamente significativo.

Si se realiza esta misma regresión únicamente para las siete ciudades más grandes de Colombia en aquel entonces (Medellín, Cali, Barranquilla, Bucaramanga, Manizales, Pasto y Bogotá), obtenemos que el coeficiente de Bogotá no es estadísticamente diferente de cero. Esto indica que la variable de Bogotá puede estar capturando propiedades intrínsecas de las ciudades, y no un cambio en la probabilidad causado por las medidas.

Para tratar de resolver este problema se realiza una regresión similar pero sólo para Bogotá, con una variable dicótoma que toma el valor de uno, si la persona es de estrato cuatro, cinco o seis, y cero en otro caso. El coeficiente, aunque es positivo, no es significativo. Esto es un indicio de que las medidas pueden no haber tenido efectos sobre el consumo de drogas.

Por otro lado después de crear el “panel” usando la información retrospectiva, como se indicó en el marco teórico, y realizando un modelo probit de diferencia en diferencia obtenemos que el coeficiente de interés que mide el impacto de las medidas no es significativo. Se presume que existe un problema de heterosedasticidad. Por un lado se repiten las observaciones prácticamente en la base de datos; por otro lado las ciudades en general tienen diferencias intrínsecas entre sí. Para corregir estos calculamos los errores con conglomerados por individuo o por municipio.

Cuando agrupamos los errores por individuo obtenemos que el coeficiente de interés es significativo si realizamos la regresión a nivel nacional, mas no lo es cuando restringimos el estudio a las siete ciudades.

Los resultados agrupando los errores por individuo y a nivel nacional se pueden encontrar en el cuadro 4.3.

**Cuadro 4.3: Resultado de la Estimacion Ecuacion 3.4 a nivel nacional y agrupando los errores por Individuo. Modelo Probit**

Consumo de Drogas Ilegales		
	Coficiente	Error Estándar
<i>Edad</i> ***	.01480	0.00245
<i>Edad</i> <sup>2</sup> ***	-.00027	0.00005
<i>Hombre</i> ***	.02839	0.0029
<i>Soltero</i> ***	.00828	0.00284
Primaria Completa	-.00487	0.00438
Secundaria Incompleta	.00223	0.00395
Secundaria Completa	-.00068	0.00454
Universidad	-.00197	0.00520
Estrato2	-.00511	0.00312
Estrato3	-.00016	0.00347
Estrato4	.00723	0.00640
Estrato5	.01105	0.01370
Estrato6	-.00149	0.01209
<i>Medellin</i> **	.07911	0.02469
<i>Cali</i> ***	.03311	0.01595
<i>Barranquilla</i> ***	-.02283	0.00264
<i>Bucaramanga</i>	.00129	0.01020
<i>Manizales</i> ***	.03964	0.01595
<i>Pasto</i> ***	.03995	0.0206
<i>Bogota</i> ***	.01247	0.00669
<i>Tiempo</i> ***	.00583	0.00067
<i>Interaccion</i> **	.00610	0.00340

\*= Significativo al 10 %    \*\*=Significativo al 5 %    \*\*\*=Significativo al 1 %  
 #observaciones = 24256    PseudoR<sup>2</sup> = 0.0941

El coeficiente de *interacción* es el principal interés. *Interacción* es la multiplicación entre las variables dicótomas, Tiempo y Bogotá. El coeficiente que la acompaña ( $\alpha_3$ ) mide el efecto de las medidas al capturar el incremento en el consumo de drogas ilícitas en Bogotá, como se indicó debajo de la ecuación 3.4.

El análisis anterior es un indicio de que existe una conexión entre precio del alcohol y consumo de drogas, y al parece un incremento del primero, causa un incremento en el segundo. Esto se debe a que las personas que habitan en Bogotá después de las medidas, tienen una mayor probabilidad de consumir drogas.

Por otro lado si agrupamos los errores por municipio obtenemos que el coeficiente de la variable “Interacción” tiene el signo esperado y es significativo tanto si realizamos la regresión a nivel nacional, como sólo en las siete ciudades. Los resultados para las siete ciudades se presentan en el cuadro 4.4.

**Cuadro 4.4: Resultado de la Estimación Ecuación 3.4 para las siete ciudades y agrupando los errores por municipio. Modelo Probit**

Consumo de Drogas Ilegales		
	Coefficiente	Error Estándar
<i>Edad</i> ***	.01052	0.00138
<i>Edad</i> <sup>2</sup> ***	-.00014	0.00002
<i>Hombre</i> ***	.04346	0.01201
Soltero	.00659	0.00476
Primaria Completa	-.01554	0.0188
Secundaria Incompleta	-.00115	0.01369
Secundaria Completa	.00485	0.01013
Universidad	.00688	0.01402
Estrato2*	-.00396	0.0134
Estrato3*	-.00258	0.013
Estrato4*	-.00959	0.0151
Estrato5*	-.0196	0.0136
Estrato6*	-.00913	0.0167
<i>Medellin</i> ***	.0407	0.0036
Cali	.0010055	0.00311
<i>Barranquilla</i> ****	-.05133	0.00101
<i>Bucaramanga</i> ***	-.02723	0.0013
<i>Manizales</i> **	.01288	0.0068
<i>Bogota</i> ***	-.01719	0.00306
<i>Tiempo</i> ***	.00692	0.00230
<i>Interaccion</i> **	.005	0.00242

\*= Significativo al 10 %    \*\*=Significativo al 5 %    \*\*\*=Significativo al 1 %  
#observaciones = 5404    PseudoR<sup>2</sup> = 0.1091

Esta regresión parece corregir el efecto “ciudad”, de tamaño de la población que se presentaba anteriormente. Una vez más, vemos que parece existir un efecto sustitución.

Finalmente realizamos un análisis similar pero usando el consumo de alcohol como variable independiente. Al igual que antes es necesario calcular los errores por conglomerados para que la variable interacción sea significativa. Obtenemos que sin importar si agrupamos los errores por individuo o por municipio, ni si realizamos la regresión para todo el país o sólo para las siete ciudades, el coeficiente de interacción es negativo y significativo, indicando que en hubo una reducción del alcohol, presumiblemente por las medidas tomadas por la Alcaldía Mayor. Es decir que los habitantes en Bogotá, después de las medidas, redujeron su consumo de alcohol.

Los resultados para el caso en que se agrupan los errores por individuo y para las siete ciudades, para mostrar un ejemplo, se encuentran en el cuadro 4.5.

A partir de estos resultados podemos concluir que las medidas efectivamente incrementaron el precio económico del alcohol, lo cual generó una disminución de su consumo en Bogotá e incrementó el consumo de drogas ilícitas. Sin embargo esta evidencia no es del todo concluyente dado la limitación de la base de datos. El número de personas que iniciaron consumo de drogas ilícitas en el último año es pequeño por lo que los resultados no son enteramente confiables. Sin embargo la evidencia es sugestiva e invita a estudiar el tema más a fondo.

Por otro lado puede suceder que existe un cambio en la intensidad del consumo a causa de las medidas. Lastimosamente esto no se puede medir usando una sola encuesta por lo que queda como una pregunta abierta.

**Cuadro 4.5: Resultado de la Estimación Ecuación 3.4 Para El Consumo de Alcohol. Modelo Probit**

Consumo de Alcohol		
	Coefficiente	Error Estándar
<i>Edad</i> ***	.17045	0.02120
<i>Edad</i> <sup>2</sup> ***	-.00357	0.00053
<i>Hombre</i> ***	.0977	0.02202
Soltero	.01448	0.03659
Primaria Completa	.01097	0.057
<i>SecundariaIncompleta</i> **	.09838	0.045
<i>SecundariaCompleta</i> ***	.12182	0.0461
<i>Universidad</i> ***	.08246	0.05099
Estrato2	.16330	0.03225
Estrato3	.1383	0.0341318
Estrato4	.15794	0.03446
Estrato5	.06556	0.0665
Estrato6	.15603	0.04725
<i>Medellin</i> ***	.21892	0.03519
<i>Calí</i> ***	.17949	0.03932
<i>Barranquilla</i> ***	.0232	0.04903
<i>Bucaramanga</i> ***	.17705	0.03954
<i>Manizales</i>	.09109	0.0489
<i>Bogotá</i> *	.05529	0.04471
<i>Tiempo</i> ***	.03766	0.00615
<i>Interaccion</i> ***	-.02101	0.00783

\*= Significativo al 10 %    \*\*=Significativo al 5 %    \*\*\*=Significativo al 1 %  
 #observaciones = 3786    PseudoR<sup>2</sup> = 0.1280

## Capítulo 5

# Conclusiones

La mayoría de la literatura existente sólo presenta evidencia sobre la sustitución de drogas y alcohol en EE.UU. La evidencia no es concluyente, en algunos casos se presente complementariedad y en otros sustituibilidad. Aunque existen algunos estudios sobre consumo de alcohol y drogas para Colombia, nunca se ha realizado una prueba sobre la posible sustitución que existe entre estos dos.

Desde 1995 se realizan controles a conductores embriagados, los cuales son sancionados con la retención del carro, la suspensión de la licencia de conducción entre 8 y 12 meses y una multa de treinta salarios mínimos diarios legales. Por otro lado entre 1995 y 1997 la “ley zanahoria” restringió la venta de alcohol después de la 1 a.m. Estas medidas se pueden ver como un incremento en el precio económico, no monetario, del alcohol.

Este trabajo encuentra evidencia que sugiere sustituibilidad entre alcohol y drogas. Usando el “II Estudio nacional sobre el consumo de sustancias psicoactivas en Colombia” de 1996. Dada la fecha de la encuesta y la de inicio de las medidas, podemos usar las personas que iniciaron consumo de drogas ilícitas en el último año en Bogotá como grupo de tratamiento.

Se realiza un análisis para ver si la probabilidad de iniciar consumo de alguna droga ilícita es mayor en Bogotá que en el resto del país. La evidencia empírica indica que efectivamente esto sucede pero sólo cuando se utiliza como grupo de control a todo el país. Si en cambio utilizamos las siete ciudades como grupo de control los efectos desaparecen. Es posible que lo que se pudiera interpretar como el efecto de las medidas, en realidad no sea más que un incremento generalizado en las ciudades.

Para sobrellevar este problema se creó un panel usando preguntas retrospectivas. El “panel” contiene información sobre consumo de drogas en dos momentos del tiempo. Cuando la encuesta es realizada y un año antes. Se realiza entonces un análisis de diferencia en diferencia para ver si en Bogotá hubo un incremento en el consumo de

drogas mayor al del resto del país. Se agrupan los errores de diferentes maneras y la evidencia sugiere que efectivamente en Bogotá existe un cambio entre ambos periodos del tiempo y un incremento en el consumo, mayor al del resto del país. De manera similar se analiza el consumo de alcohol y se encuentra que este cae en Bogotá más que en el resto del país.

Lo que esta evidencia sugiere es que las medidas efectivamente incrementaron el precio -no monetario- del alcohol, reduciendo su consumo, y que las drogas son un bien sustituto por lo que su consumo aumenta. La evidencia sin embargo es sólo sugestiva dada la limitación de la base de datos. El número de personas que inician consumo de alguna droga ilegal en el último año es bajo lo que le resta credibilidad a los resultados.

Esta evidencia invita a investigar el tema más a fondo y a analizar cambios en la intensidad del consumo.

# Bibliografía

- Becker, G. S., Grossman, M. & Murphy, K. M. (1991), 'Rational addiction and the effect of price on consumption', *American Economic Review* **81**(2), 237–41.
- Becker, G. S. & Murphy, K. M. (1988), 'A theory of rational addiction', *The Journal of Political Economy* **96**(4), 675–700.
- Chaloupka, F. I. & Wechsler, H. (1995), The impact of price, availability, and alcohol control policies on binge drinking college. Working Paper 5319 National Bureau of Economic Research.
- Chaloupka, F. J., Saffer, H. & Grossman, M. (1993), 'Alcohol-control policies and motor-vehicle fatalities', *Journal of Legal Studies* **22**(1), 161–86.
- Chaloupka, F. J., Williams, J., Pacula, R. L. & Wechsler, H. (2004), 'Alcohol and marijuana use among college students: Economic complements or substitutes?', *Health Economics* **13**(1), 825–843.
- Codigo Nacional de Transito Terrestre* (2002).
- DiNardo, J. & Lemieux, T. (1992), Alcohol, marijuana, and american youth: The unintended effects of government regulation. Cambridge: National Bureau of Economic Research Working Paper No. 4212.
- Grossman, M. & Saffer, H. (1986), Beer taxes, the legal drinking age, and youth motor vehicle fatalities. Working Paper No. 1914 : National Bureau of Economic Research.
- Harford, T. (2008), *The Logic of Life*, Random House Trade Paperbacks, US.
- Kleiman, M. (1992), *Against Excess: Drug Policy for Results: Alcohol, Cocaine, Heroin, Marijuana. Tobacc*, New York: Basic Books.
- Laixuthai, A. & Chaloupka, F. J. (1997), 'Do youths substitute alcohol and marijuana? some econometric evidence', *The Eastern Economic Journal* **23**(3), 253–276.

- Ospina, E. R., Ramirez, L. F. D. & Garcia, J. R. (1993), *Estudio Nacional Sobre Consumo de Sustancias Psicoactivas en Colombia, 1992*, Direccion Nacional de Estupefacientes y Funadicion Santa fe de Bogota. Bogota, Colombia.
- Pacula, R. L. (1998), 'Does increasing the beer tax reduce marijuana consumption?', *Journal of Health Economics* **17**, 557-585.
- Pérez, A., Agudelo, M. B., Peña, M. I. R., Gualteros, E. P. & Mota, I. E. M. (1994), *Sustancias Psicoactivas: Historia del Consumo en Colombia*, Editorial Presencia. Bogota, Colombia.
- Rodriugez, E. O. (1997), *Estudio Nacional Sobre Consumo de Sustancias Psicoactivas en Colombia, 1996*, Dirección Nacional de Estupefacientes y Fundación Santa fe de Bogota. Bogota, Colombia.
- Velásquez, H. A. (2007), *Reducción de las muertes en accidentes de tránsito en Bogotá. 1996-2006*, <http://www.convivenciayseguridadciudadana.com>.

## Apéndice A

# Características de la Población Encuestada

Algunas de las características que presenta la base de datos son, entre otros, que la edad promedio es de 26.73 años, con una desviación estándar de 12.98.

En general tenemos los siguientes cuadros:

Cuadro A.1: Características Generales de La Población Encuestada

Variable	Porcentaje
Soltero	58.97812
Trabajador	37.09625
Estudiante	31.25068
Consumió Droga Alguna Vez en la Vida	4.03282

Cuadro A.2: Genero de la Población Encuestada

Sexo	Frecuencia	Porcentaje
Masculino	8,318	44.61
Femenino	10,329	55.39

Cuadro A.3: Distribución Por Ciudades de la Población Encuestada

Ciudad	Frecuencia	Porcentaje
Bogota	1130	6.05995603
Cali	254	1.36214941
Medellín	204	1.09400976
Barranquilla	418	2.24164745
Bucaramanga	282	1.51230761
Manizales	276	1.48013085
Pasto	164	0.87949804
Resto del Pais	15919.00	85.3703009

Cuadro A.4: Distribución Por Estado Civil de la Población Encuestada

Estado Civil	Freq.	Porcentaje
Casado	3,775	20.5
Soltero	10,862	58.98
Separado	686	3.72
Viudo	352	1.91
Union Libre	2,738	14.87
No Responde	4	0.02

Cuadro A.5: Distribución Por Nivel Educativo de la Población Encuestada

Nivel De Estudios	Frecuencia	Porcentaje
Ninguno	928	4.98094574
Primaria Incompleta	3,439	18.4584832
Primaria Completa	2,936	15.7586818
Secundaria Incompleta	6,731	36.1279588
Secundaria Completa	2,926	15.7050078
Universitario	1671	8.96892276

Cuadro A.6: Distribución Por Estratos de la Población Encuestada

Estrato	Frecuencia	Porcentaje
Cero	604	3.24
Uno	2,854	15.31
Dos	6,448	34.58
Tres	4,886	26.2
Cuatro	1,264	6.78
Cinco	208	1.12
Seis	140	0.76
No Aplica	2,242	12.02

## Apéndice B

# Origen de Datos

Este trabajo es posible gracias a los datos suministrados por la Fundación Santa Fé de Bogotá y la Dirección Nacional de Estupefacientes, y a la inmensa colaboración que encontré en estas dos instituciones.

La Fundación Santa Fé de Bogotá me permitió usar los datos recolectados por ellos para “Estudio nacional sobre el consumo de sustancias psicoactivas en Colombia de 1996”, realizada por ellos para la Dirección Nacional de Estupefacientes. En particular, agradezco a Juliana Quintero y Carolina Calderón, por toda la ayuda que me prestaron.

La Dirección Nacional De Estupefacientes me permitió usar los datos “Estudio nacional sobre el consumo de sustancias psicoactivas en Colombia de 1992”, recolectados por la Fundación Santa Fé de Bogotá. Lastimosamente esta base de datos esta extraviada y no pudo ser usada al final. También me facilitaron una copia de la encuesta de 1992 y de 1996. En particular agradezco a Jenny Fagua, por todo su entusiasmo y ayuda.