



UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y SOCIALES  
ESCUELA DE ECONOMÍA

## **Efecto del ingreso en el consumo de cigarrillos de los estudiantes de la Universidad Católica Andrés Bello**

Realizado por:

Francisco Correia-Mendes

Tutor:

Yoel González

Caracas, octubre 2014

*“A mi madre y a mi padre que hicieron esto posible*

*A mi familia por apoyarme siempre*

*A mi tutor Yoel González por siempre prestarme su ayuda durante*

*toda la elaboración del proyecto*

*A la comunidad ucabista por brindar su apoyo en la elaboración de*

*la encuesta”*

# Índice

|  |    |
|--|----|
| Introducción.....  | 6  |
| Capítulo 1. Planteamiento del problema.....                          | 9  |
| a) Justificación e importancia de la<br>Investigación.....           | 10 |
| b) Hipótesis .....   | 14 |
| c) Objetivo general y objetivos secundarios.....                     | 14 |
| d) Alcance y limitaciones.....                                       | 15 |
| Capítulo 2. Marco teórico.....                                       | 17 |
| 2.1 Bases teóricas.....  | 17 |
| 2.2 Trabajos previos.....  | 22 |
| 2.3 Mercado de cigarrillos en Venezuela.....                         | 28 |
| Capítulo 3. Marco metodológico.....                                  | 30 |
| Población.....   | 30 |
| Muestra.....   | 30 |
| Procedimiento y técnicas de recolección de datos.....                | 32 |
| Estructura del cuestionario.....                                     | 33 |
| Modelo a utilizar.....   | 35 |
| Capítulo 4. Análisis y discusión de los resultados                   |    |
| Primera etapa -modelo Probit (decisión de consumir cigarrillos)..... | 64 |
| Segunda etapa -modelo de Heckman-.....                               | 66 |
| Modelo adicional –probit no fumar-.....                              | 68 |
| Resultados generales y tablas estadísticas.....                      | 70 |
| Estudio de mercado.....  | 73 |

|                                  |    |
|----------------------------------|----|
| Capítulo 5. Conclusiones.....    | 75 |
| Capítulo 6. Recomendaciones..... | 77 |
| Bibliografía.....                | 79 |
| Anexos.....                      | 84 |

## Índice de Anexos

|   |    |
|---|----|
| Matriz de correlación de las variables utilizadas en la primera etapa.....                    | 84 |
| Residuos del modelo probit-decisión de fumar-.....  | 85 |
| Residuos del modelo Heckman.....  | 85 |
| Prueba de heterocedasticidad y normalidad para el modelo probit decisión de fumar.....        | 86 |
| Prueba de heterocedasticidad y normalidad para el modelo heckman.....                         | 87 |
| Prueba de heterocedasticidad y normalidad para el modelo probit decisión de no fumar<br>..... | 88 |
| Residuos del modelo Probit -decisión de no fumar-.....  | 89 |
| Cuestionario.....   | 90 |

## Introducción

Desde hace más de 4 décadas ha existido una tendencia mundial a reducir el consumo de cigarrillos, debido a los problemas de salud asociados al mismo. Sin embargo con el aumento de la población mundial también se ha incrementado el número de personas que fuman, aumentando de esa forma los problemas en el servicio de salud asociados al mismo (OMG 2002).

La población joven resulta particularmente vulnerable al cigarrillo, ya que es en esta etapa de la vida cuando se suele iniciar con el hábito de fumar (D'Souza, 2003). Por otro lado, otro factor relacionado al consumo de cigarrillo, que aumenta su efecto negativo entre la población joven, es el hecho que sus efectos nocivos en la salud sólo aparecen tras su consumo por un período prolongado, de manera que el consumo y los efectos nocivos provenientes del mismo ocurren en dimensiones intertemporales diferentes.

En la teoría económica hay diferentes enfoques sobre los modelos de demanda aplicados al consumo de cigarrillos. Por un lado hay autores como Kenkel (2013) quienes asumen que el cigarrillo se comporta como cualquier otro bien. Mientras que otros autores como Tauras y Chaloupka (1999) lo definen como un bien adictivo, por lo que distintos modelos de demanda deben ser aplicados para su análisis.

Basados tanto en los efectos nocivos del consumo de cigarrillos como en las diferencias en la teoría económica en cuanto a la determinación del tipo de modelo de demanda que debería aplicarse al consumo de cigarrillos, se decide realizar esta investigación, que tiene como población de estudio a los estudiantes de la Universidad Católica Andrés Bello, la cual se ubica dentro del rango de edades en el que usualmente se inicia dicho hábito, lo que nos permitirá analizar los diferentes determinantes del mismo para contribuir a prevenirlo a tiempo.

Como punto de partida, el trabajo establece el título “efecto del ingreso en el consumo de cigarrillos de los estudiantes de la Universidad Católica Andrés Bello” como una relación causal entre el ingreso y el consumo de cigarrillos entre los estudiantes de la Universidad Católica Andrés Bello.

Con el fin de llevar a cabo esta investigación se consideró una metodología que en un primer momento implica el levantamiento de información a través de un cuestionario, que busca recolectar información del nivel socio-económico (proxy del ingreso), sensibilidad al precio, factores psicológicos que conducen a fumar, así como aquellos que conducen a no fumar o dejar dicho hábito. Para obtener una muestra satisfactoria desde el punto de vista estadístico se van a realizar 380 encuestas, a través de un muestro no probabilístico sistemático.

Posteriormente, se va aplicar un modelo double-hurdle (Cragg, 1971) , el cual implica un análisis en 2 etapas: la primera que implica si se consume el bien o no y la segunda la implica, si la primera es

positiva, cuánto se consume del bien. Este tipo de modelo se llevará a cabo con el fin de conocer si el ingreso influye en la decisión de consumir y en la cantidad que se consume. Con esta metodología se busca cumplir con el objetivo principal *“Determinar el impacto del ingreso en la decisión de consumo de cigarrillos en los estudiantes de la Universidad Católica Andrés Bello”*.

Esta investigación se dividirá en:

**Capítulo 1:** Planteamiento del problema. En esta sección se analizará la situación alrededor de la demanda de cigarrillos. Por otro lado se plantearán los objetivos y la hipótesis del trabajo.

**Capítulo 2:** Marco teórico. En esta sección se definen los conceptos básicos así como la profundización en los diferentes modelos de demanda aplicados al consumo de cigarrillos y los trabajos previos realizados sobre el consumo de los mismos.

**Capítulo 3:** Marco metodológico. En esta sección se profundiza y se explica detalladamente los métodos utilizados tanto para la obtención de datos, así como para el procesamiento de los mismos.

**Capítulo 4:** Análisis y discusión de datos. En esta sección se expondrán los resultados obtenidos para su análisis e interpretación.

**Capítulo 5:** Conclusiones. En esta sección se comentará sobre el resultado final de la investigación.

**Capítulo 6:** Recomendaciones. En esta sección se expondrán sugerencias para realizar futuras investigaciones, así como recomendaciones para disminuir el consumo de cigarrillos basados en los resultados arrojados por la investigación.

## **Capítulo 1: planteamiento del problema**

### **1.1 Justificación e importancia de la investigación**

Según el Centro Nacional de Prevención de Enfermedades de EE.UU. (2013), el consumo de cigarrillos puede ocasionar los siguientes problemas de salud: aumenta el riesgo de padecer problemas coronarios de 2 a 4 veces, el riesgo de enfermedades coronarias de 2 a 4 veces, el riesgo de desarrollar cáncer a 23 veces en hombres y 13 mujeres, así como el riesgo de sufrir enfermedades derivadas de obstrucciones en los pulmones. De igual forma, según el mismo instituto el cigarrillo puede aumentar el riesgo de padecer cáncer en: vejiga, cérvix, esófago, riñones, uretra, laringe, boca, garganta, páncreas, estómago y tráquea.

Se pueden identificar 3 tipos de costos relacionados con el consumo de cigarrillos:

- El primero es el costo directo en los gastos médicos producidos por los daños del cigarrillo.
- El segundo es la falta de productividad que tienen las personas al sufrir enfermedades derivadas del cigarrillo.
- El tercero es la muerte prematura que causa una disminución del ingresos futuro. Por otro lado, la Sociedad Americana de

Cáncer (2010) afirma que el costo de oportunidad del consumo de cigarrillos es 96 mil millones de dólares en Estados Unidos, 16,6 mil millones de dólares en Francia, 9,5 mil millones de dólares en Reino Unido, 6,2 mil millones de dólares en China y 2,8 mil millones de dólares en Canadá.

Por otro lado, según el mismo instituto, los costos de salud y productividad causados por el cigarrillo ascienden a 193 mil millones de dólares. De estos costos para la sociedad surge la importancia de este estudio (Illanes, 2007). Según la Sociedad Anticancerosa de Venezuela (2011) el costo de fumar en Venezuela hace 3 años podía alcanzar los 5.720 BsF anuales.

Según la Sociedad Venezolana de Neumonología y Cirugía de Torax (2011), 1600 personas de las 16000 que fallecen anualmente en Venezuela mueren a causa del cigarrillo, esto implica que un 10% de las personas que fallecen anualmente, lo hacen debido al cigarrillo. Por otro lado la Oficina Nacional Antidrogas (2012) sostiene que en Venezuela hay un número de 7 millones de fumadores, todos ellos comprendidos entre 15 y 65 años

El consumo de cigarrillos viene determinado por variables del tipo económico social, cultural, político, económico e individual, por otro lado, se afirma que el consumo de tabaco ha aumentado a nivel mundial principalmente entre la población joven (Pontificia Universidad Javeriana, 2009). De acuerdo a Budd G y Preston D (2001), la población piensa equivocadamente que fumar no es una situación tan grave como el consumo de otras sustancias nocivas, debido a que los efectos nocivos del cigarrillo no son percibidos de inmediato sino que

se manifiestan a lo largo del tiempo. Por otro lado, el cigarrillo puede ser la puerta la puerta de entrada a sustancias de mayor peligrosidad. De Acuerdo a lo expuesto por Choi W, Harris K, Okuyemi K y Ahluwalia J (2003), tomando en cuenta el status del cigarrillo como una sustancia permitida y promocionada, fumar se convierte en forma de ser aceptado en integrarse en un grupo específico. Por otro lado, D'Souza U (2003) expone que la imagen que el cigarrillo proyecta en los medios de comunicación asociado a gente ruda, atractiva o rebelde, atrae a los jóvenes al consumo de cigarrillos.

Otro punto que hay que destacar es la marca de los cigarrillos y el status relacionado al consumo de una marca particular. Por lo general, los cigarrillos de marcas internacionales (Marlboro, Lucky Strike...) suelen ser más apreciados y más costosos que las marcas creadas específicamente para un mercado local, en algunos casos de menor precio. Un hecho que ayuda a esta preferencia es la publicidad internacional que se realiza sobre determinadas marcas (Tye et al, 1987). De manera que los individuos de mayor ingreso prefieren este tipo de marcas y los individuos que no poseen un ingreso tan alto van a imitar los patrones de gasto de las clases más altas con el fin de emularlas (Engel, 1857).

Con este proyecto de investigación se busca determinar la importancia del ingreso, así como otras variables, en el consumo de cigarrillos. De igual forma se persigue documentar el problema del tabaquismo en los estudiantes de la Universidad Católica Andrés Bello con el fin de que lleven hábitos de vida más saludables que eviten

enfermedades graves y les proporcionen más años de vida productivos. Por otro lado, al definir los determinantes del consumo del cigarrillo se podría llevar a cabo la realización de campañas destinadas a atacar los determinantes de su consumo y por consiguiente, reducir el consumo de cigarrillos. Esta investigación pretende aproximarse al concepto de consumo de cigarrillos mediante variables de consumo de cigarrillo previamente establecidas por Reidy y Walsh (2011) (consumo, precio, PIB -proxy del ingreso- y restricción a fumar en lugares cerrados) , Marti (2011) (este autor se enfoca en variables que pueden propiciar a dejar el hábito de fumar, como futuros problemas de salud, problemas dentales, salud de familiares cercanas) y Kenkel et al (2013) (quienes toman como variable principal al ingreso y relación con la cantidad consumida); midiendo la significancia estadística de los mismo en los estudiantes de la Universidad Católica Andrés Bello.

## **1.2 Hipótesis**

La decisión de consumir cigarrillos en los estudiantes de la Universidad Católica Andrés Bello se basa en su ingreso disponible.

## **1.3 Objetivos de la investigación**

### **1.3.1 Objetivo general**

Determinar el impacto del ingreso en la decisión de consumo de cigarrillos en los estudiantes de la Universidad Católica Andrés Bello.

### **1.3.2 Objetivo específicos**

1. Describir los aspectos fundamentales de la industria del cigarrillo en Venezuela, con sus principales actores.
2. Analizar el impacto del precio, género, edad, restricción a fumar en sitios cerrados y causas psicológicas en la decisión de consumo de cigarrillos entre los estudiantes de la Universidad Católica Andrés Bello.
3. Contrastar los resultados obtenidos con los postulados de la teoría económica citados en la revisión de la literatura sobre el tema.

## **1.4 alcances y limitaciones**

Este proyecto abarca una población de 11377 estudiantes de la Universidad Católica Andrés Bello, los cuales representan a todos los estudiantes de pre-grado. De igual forma, todas las carreras que imparte la Universidad fueron incluidas en la investigación.

Las estimaciones fueron realizadas mediante modelos que permiten obtener resultados sin sesgo dada la naturaleza de la información a trabajar (caso de respuestas binarias).

Una limitación que presenta el trabajo se encuentra en el posible sesgo que pueden tener los encuestados al realizar el cuestionario. Este se puede ocasionar por no entender alguna pregunta del cuestionario o por no contestar con la mayor sinceridad posible. Para minimizar el no entendimiento de las preguntas del cuestionario, se tomó la precaución de estar junta al encuestado mientras realizaba las preguntas para aclararlas en caso de duda. Por otro lado, no se puede saber a ciencia cierta si el encuestado contesto las respuestas con sinceridad, solo se le exhortó a contestar con la mayor sinceridad posible dados los fines académicos de la información que estaba suministrando.

Otra limitación es el tipo de muestreo que se va a realizar. Al no poseer una base datos con los patrones de consumo de cigarrillos de los estudiantes de la Universidad Católica Andrés Bello se procedió a realizar un muestreo no probabilístico. Sin embargo, este es el mejor enfoque al no poder realizar el otro muestreo.

## **Capítulo 2: Marco teórico**

En este capítulo se comentarán sobre los trabajos previos realizados sobre la naturaleza de la demanda de cigarrillos y se profundizará en los distintos modelos aplicados para determinar la demanda de cigarrillos y los fundamentos teóricos de dichos modelos. En la misma línea, también se tratan los diferentes determinantes del consumo de cigarrillos.

### **2.1 Bases teóricas**

De acuerdo a Chaloupka y Warner (1999), existen diferencias en los enfoques sobre el modelo que se debería aplicar a la demanda de cigarrillos. Por un lado Douglas (1998) considera que aumentos en precio pueden aumentar el “riesgo” de dejar de fumar (se usa riesgo porque este autor uso modelos de riesgo), Lewit et al (1981), Grossman et al (1983), Lewit y Coate (1982) dicen que hay una relación inversa entre el precio y la elasticidad. Por otro lado, Esalter (1979), Winston (1980), Schelling (1984) exponen que la demanda de cigarrillos al ser un producto adictivo no responde al precio como lo hace un bien tradicional. Según Chaloupka y Warner (1999) se pueden establecer 3 modelos distintos de demanda de cigarrillos: enfoque convencional, demanda miope y demanda racional.

#### **1-Modelo 1: Enfoque convencional**

Tauras y Chaloupka (1999) indican que el modelo convencional para la demanda de cigarrillos es compatible con los aplicados a cualquier otro bien, tomando en cuenta los siguientes supuestos:

$$U(t) = f[C(t), X(t)]$$

$C(t)$  – Consumo de una sustancia adictiva en el momento  $t$

$X(t)$  – Consumo de otro(s) bienes en el momento  $t$

El individuo maximiza su función de utilidad de acuerdo a una restricción presupuestaria, lo que produce una función de demanda del tipo

$$C(t) = g[P(t), Y(t), Z(t)]$$

$P(t)$  – Precio actual de la sustancia adictiva (en esta caso cigarrillos)

$Y(t)$  – Ingreso

$Z(t)$  – Vector de las variables que refleja el gusto

Las conclusiones hechas por Tauras y Chaloupka (1999) acerca de este modelo son las siguientes: el consumo actual de los cigarrillos depende solamente de factores actuales, incremento en los precios actuales reducirán el consumo actual, incrementos anticipados en los precios actuales no tendrán efecto en el consumo presente, este modelo no refleja la adicción a los cigarrillos en las decisiones de consumo tras cambios sus precios.

## 2-Modelo 2: Demanda miope:

Con respecto a los estudios de demanda miope, Houthakker y Taylor (1966,1970) concluyen, utilizando data de EE.UU, que los productos de tabaco desarrollan adicción, con lo cual el consumo pasado tiene un impacto positivo sobre el consumo actual. Por otro lado, Farrell y otros (1952) concluyen que hay respuestas asimétricas, el consumo no necesariamente disminuye al aumentar el precio, a los cambios de precio en los cigarrillos debido a la naturaleza adictiva de su consumo. De igual forma, Mullahy (1985) usando data del año 1979 proveniente de la Encuesta de la Oficina Nacional de Salud de EE.UU, concluye que fumar es adictivo y que la elasticidad precio es  $-0,47$ .  
Buscar si hay algún planteamiento del modelo

## 3-Modelo 3: Adicción racional

Tauras y Chaloupka (1999) modelan el modelo de adicción racional de la siguiente forma:

$$U(t) = f[C(t), C(t - 1), X(t)]$$

Se maximiza la utilidad de toda la vida sujeta a la restricción presupuestaria apropiada. Lo que produce una función de demanda de la siguiente forma:

$$C(t) = g[P(t), C(t - 1), C(t + 1), Y(t), Z(t)]$$

Tauras y Chaloupka (1999) concluyen que: el consumo de una sustancia adictiva (en este caso cigarrillo) depende del pasado, presente y futuro; el bien es definido como adictivo si el consumo pasado aumenta el consumo actual; incrementos en los precios en el pasado, presente o futuro reducirán el consumo actual; las implicaciones de consumo futuro son tomadas en cuenta en el consumo actual.

Suranovic, Goldfarb, Leonard (1998) tienen una explicación más profunda del modelo de adicción racional. Se asume que los efectos de fumar a una edad  $A$  pueden ser separados en 3 componentes: el beneficio actual ( $B_b$ ), pérdidas futuras ( $L_A$ ) y ajuste del costo ( $C_A$ ).

El beneficio actual es la utilidad que recibe el individuo al cuando fuma, asumen que la utilidad de fumar a una edad  $A$  ( $B_A$ ) se incrementa a una tasa decreciente mientras el consumo actual de cigarrillos aumenta ( $s$ ). Otro aspecto de la explicación de Suranovic, Goldfarb, Leonard (1998) toma en cuenta las pérdidas futuras, se asume que cada cigarrillo consumido reduce el periodo de vida en un tiempo específico, según lo planteado por Hamermesh y Hamermesh (1983), los individuos evalúan los costos futuros calculando el valor presente descontado que se espera en las reducciones del periodo de vida ( $L_A$ ). El último aspecto de la explicación de Suranovic, Goldfarb, Leonard (1998) implica los costos de ajuste ( $C_A$ ). Dicho costo se define como la incomodidad (desutilidad) cuando el consumo de

cigarrillos es disminuido o eliminado. El costo de ajuste depende de la cantidad que se deja de consumir así como el patrón de consumo que se afecta, de manera que el costo aumenta a medida que se ve reducido un nivel habitual de consumo.

Suranovic, Goldfarb, Leonard (1998) plantean el problema de optimización individual de la siguiente forma:

$$MAX W_a \rightarrow U_A(s) + \tau(y)$$

$$s.t. p_s s + p_y y \rightarrow I_A$$

Donde  $U$  es utilidad de consumir otros bienes,  $W_a$  es la suma de los efectos utilidad proveniente del consumo actual de cigarrillos a una edad  $A$ ,  $p_s$  es el precio de los cigarrillos,  $p_y$  es el precio de los otros bienes, finalmente  $I_A$  es el ingreso a una edad  $A$ .

Posteriormente la condición de primer orden es:

$$\dot{\tau} \rightarrow \mu p_y \geq 0$$

$$\dot{U}_A \rightarrow \mu p_s \geq 0$$

Suranovic, Goldfarb, Leonard (1998) concluyen que la utilidad marginal de los cigarrillos es creciente.

## 2.2 Trabajos previos sobre el consumo de cigarrillos

Kenkel et al (2013) tratan de definir si el cigarrillo es un bien normal o no. Estos autores utilizan un estimador de variables instrumentales (IV) que se centra en variaciones exógenas en el ingreso familiar. La data proviene del *Current Population Survey* (CPS) que luego comparan con el *CPS Annual Social and Economic Supplement* (ASEC). Esta información contiene datos del consumo de cigarrillos y el abandono del hábito. Usando esta base de datos, los autores logran obtener datos demográficos y de ingreso de los individuos para conocer de esa forma como estos últimos pudieran afectar el consumo de cigarrillos. Posteriormente limitan la muestra a familias de bajo ingreso definiéndolas como aquellas que ganan al año menos de USD 45000, seguidamente se centran en las variables: participación en el hábito de fumar, número de cigarrillos consumidos por día y en el abandono del hábito (cómo cuantificaron las variables). Estos autores concluyen que fumar continúa siendo un bien normal, por lo cual a mayor ingreso su consumo aumentará. Dicha afirmación concuerda con Ruhm (2005) quien afirma que el consumo de cigarrillos se reduce durante recesiones económicas y aumenta durante expansiones de la economía.

Por otro lado Czubek y Johal (2010) estudian la elasticidad de la demanda de cigarrillos en el Reino Unido para lo cual analizan series de tiempo mediante método de cointegración de Engle-

Granger. Estos autores toman como variable dependiente el número de cigarrillos consumidos entre 1982 y 2009. Dichos autores utilizan el precio ponderado de las distintas categorías de precio del cigarrillo. En el estudio se concluyó que éste último ha ido aumentando a lo largo del tiempo. Czubek y Johal (2010) concluyen que el cigarrillo tiene una elasticidad de entre -1.17 y -0.92.

Reidy y Walsh (2011) hacen un estudio similar al de Czubek y Johal (2010). Estos autores utilizan un modelo de mínimos cuadrados ordinarios para estudiar series de tiempo de consumo de cigarrillos en Irlanda entre 2009 y 2011. En este estudio utilizan como variable al precio real de la cajetilla de 20 unidades dividido entre 20 con el fin de obtener el precio unitario. Como proxy al ingreso utilizan el PIB de Irlanda en lugar del PIB per cápita, ya que este último no se encuentra disponible cuatrimestralmente. Por último, otra variable utilizada por el estudio es la restricción a fumar la cual incluye 2 fases: restricciones antes del 2002 en adelante, debido a la falta de data no se capturó las restricciones antes de este periodo. Las restricciones a partir de 2004 en el cual se introducen censura de la publicidad de cigarrillos, mayores restricciones en la venta de productos de tabaco y la restricción a fumar en lugares de trabajo. La conclusión obtenida por Reidy y Walsh (2011) es que al aumentar el impuesto, el cual incrementa el precio del cigarrillo, el consumo disminuye, sin embargo también hacen notar que la disminución en el consumo registrada en Irlanda no sólo se debe a los aumentos del precio,

sino que también a las restricciones al consumo que han sido establecidas.

Por otra parte, La Pontificia Universidad Javeriana de Colombia (2009) llevó a cabo una investigación con el fin de determinar la frecuencia, factores de riesgo y las características del contexto universitario asociadas al consumo de cigarrillo de los estudiantes de esa casa de estudio. También se buscó identificar los factores que promueven o restringen el consumo de cigarrillos entre la población de estudio. Para llevar a cabo el estudio se realizó una observación descriptiva de corte transversal de la población en la sede de la Pontificia Universidad Javeriana de Bogotá. El estudio se compuso de 2 partes: una cuantitativa y descriptiva que de forma exploratoria comparó inicialmente la prevalencia del tabaquismo en función de los grupos de la comunidad (estudiantes, profesores, empleados), facultad, sexo y grupos de edad y otra cualitativa que permitió conocer los factores que restringen o promueven la práctica del consumo de cigarrillos. Para llevar a cabo el componente cuantitativo, tomó un muestreo probabilístico incluyendo a todos los empleados administrativos, profesores de tiempo completo, medio tiempo y hora cátedra, estudiantes de grado y postgrado de régimen presencial. El criterio de inclusión fue: toda persona de ambos sexos que asistiera frecuentemente a la sede la Pontificia Universidad Javeriana de Bogotá. Para analizar el componente cualitativo se utilizó la Teoría Fundamentado (Strauss y Corbin, 2003) y el Análisis de Prácticas Culturales (Lamal, 1998; Marttaine, 1991). De esta forma se realizó

un diseño emergente que permitió que surgieran categorías de análisis derivados de los datos obtenidos en las entrevistas a estudiantes, profesores y administrativos. Una vez obtenidos estos datos, se precedió a analizarlos con Microsoft Access. Los datos obtenidos fueron:

| <i>Razón</i>  | <i>Porcentaje de respuesta</i> |
|---|--------------------------------|
| Le ayuda a sentirse menos tenso                                     | 30,66                          |
| Facilita sus relaciones sociales                                    | 5,93                           |
| Es una forma de descansar   | 12,42                          |
| Le ayuda a estar despierto y con energía                            | 6,49                           |
| Fuma cuando está con gente que lo hace                              | 15,58                          |
| Hace parte de lo que la gente hace cuando sale a divertirse y beber | 16,77                          |
| Ayuda a mantener su figura estética                                 | 0,21                           |

Fuente: (Pontificia Universidad Javeriana de Bogotá 2009, caracterización del consumo de cigarrillos en la comunidad universitaria pág 66)

Martí (2011) realiza un estudio sobre aquellos factores que inducen a consumir menos cigarrillos y en algunos casos al abandono del hábito. Para llevar a cabo dicha investigación, el autor utilizó la metodología Best-Worst Scaling (BWS) (Finn y Louviere, 1992), la cual presenta una serie de opciones con una de escala de mejor a peor. Esta herramienta permite conocer cuál es la importancia que da un agente a una variable. Por otro lado, el autor combina la metodología BWS con una escala Likert con el objetivo que las respuestas sean ordinales. Como set de preguntas, el autor desarrolló una lista con 36 efectos negativos de fumar, incluyendo efectos a largo y a corto plazo, en la apariencia del fumador, en su presupuesto o en los efectos sobre

las personas que rodean al fumador. Una vez seleccionado el set de preguntas el autor procedió a escoger una muestra de 50 adolescentes con edades comprendidas entre 14 y 19 años

Tras consultas hechas por el autor a distintos especialistas, el cuestionario fue limitado a 15 efectos negativos. Los efectos negativos que el autor decidió conservar fueron:

| Efectos negativos                      |
|--|
| Cáncer de pulmón                       |
| Problemas de la piel                   |
| Alto costo                             |
| Problemas orales y dentales            |
| Inhalación de químicos                 |
| Enfermedades pulmonares crónicas       |
| Adicción                               |
| Ganancia de peso al dejar el hábito    |
| Salud de familiares cercanos           |
| Enfermedades cardiovasculares          |
| Problemas sexuales y de fertilidad     |
| Manipulación de la industria de tabaco |
| Enfermedades cardiovasculares          |
| Reducción en la esperanza de vida      |
| Molestias a los no fumadores           |
| Reducción de la capacidad física       |

Fuente: (Marti 2011, three essays on the economics of smoking, pág 99) <sup>1</sup>

El autor asume que los errores de la distribución son de tipo I, por lo cual utiliza un modelo multinomial logit:

$$P (m_l / C) = \frac{\exp(\delta_{m_l})}{\sum_{ij} \exp(\delta_{ij})} \text{ para todo } ij \neq m_l \text{ en } c$$

---

<sup>1</sup> Traducción propia

Posteriormente reformula la expresión, a asumir la diferencia observable como la diferencia locación en la escala de interés, por lo que plantea el modelo de la siguiente forma:

$$P (m_l / C) = \frac{\exp(L_m - L_l)}{\sum_{ij} \exp(L_i - L_j)} \text{ para todo } ij \neq ml \text{ en } c$$

Las conclusiones a las que llega el autor son las siguientes: los individuos jóvenes se preocupan más el cáncer de pulmón y enfermedades cardiovasculares a raíz del hábito del tabaco. Por otro lado, reducción de la capacidad física, disfunción sexual y reducción de la esperanza de vida siguen en la lista del ranking.

## 2.3 El mercado de cigarrillos en Venezuela

Actualmente el mercado de cigarrillos en Venezuela está conformado por 2 compañías multinacionales, las cual son British American Tobacco, representada en Venezuela por Bigott) y Philips Morris quien se representa por sí misma.

Los productos de la cigarrera bigott son: Cónsul, Belmont y Lucky Strike. Cónsul y Belmont son cigarrillos que apuntan a un público más amplio, consumidos en mayor medida por clases más populares. Por su parte, lucky strike es un cigarrillo de mayor gama.

Los productos de Philips Morris son Astor y Marlboro, siendo Astor destinado al mismo mercado que Belmont y Cónsul, mientras que Marlboro apunta al mismo segmento premium que apunta lucky strike.

Tanto lucky strike como marlboro tienen distantes versiones que varían en la intensidad del sabor con el fin de agrupar la mayor cantidad de nichos de mercado que sea posible.

Bigott controla el 88,1 % del mercado nacional, mientras que Philips Morris controla el 9,9% del mercado nacional.

Belmont y cónsul son las marcas más vendidas en el mercado venezolano representando aproximadamente 50% y 30% del mercado respectivamente. Mientras que las marcas Astor representa un 12% y Marlboro un 4% (Euromonitor International, 2009)

## **Capítulo 3: Marco metodológico**

En esta sección se determina el impacto del ingreso en la decisión de consumir cigarrillos, así como la cantidad que es consumida por estudiantes de la Universidad Católica Andrés Bello. Por otro lado, también se evaluará cual es el impacto de otros determinantes como el precio, sexo y factores psicológicos en el consumo de cigarrillos de los estudiantes de la Universidad Católica Andrés Bello.

### **Población**

La población a estudiar son los estudiantes de la Universidad Católica Andrés Bello, la cual asciende a 11377 estudiantes (Secretaria de la UCAB, 2014).

### **Muestra**

Una vez definida la población se tomará una muestra lo suficientemente grande que permita obtener la mayor exactitud posible en los resultados. Para lograr dicho fin, se tomaron las siguientes

consideraciones: se asumirá un error muestral de 5%, un porcentaje de ocurrencia del fenómeno poblacional de 50% ya que la proporción de fumadores es desconocida y un porcentaje del 95% de confianza.

El método utilizado para determinar el tamaño de muestra es través de una fórmula de muestreo simple (Morales, 2012):

$$n = \frac{z^2 pq}{B^2}$$

Al conocer el tamaño de la muestra la fórmula de plantea de la siguiente formula:

$$n = \frac{N}{1 + \frac{e^2(N-1)}{Z^2 pq}}$$

Siendo

n= tamaño de muestra

z= nivel de confianza= 1,96

N= población=11377

P= variabilidad positiva=0,5

Q= variabilidad negativa =0,5

e= precisión o error admitido =5%

Los resultados arrojados por éste método indican que se deben realizar 372 encuestas para obtener una muestra suficientemente grande que cumple con los parámetros indicados

## **Procedimiento y técnicas de recolección de datos**

Para recolectar la información necesaria para llevar a cabo los objetivos propuestos se realizará un muestreo no probabilístico sistemático, ya que el muestreo probabilístico resulta imposible al no existir una base de datos que permita seleccionar a los alumnos de forma aleatoria para garantizar igual probabilidad de que cada estudiante sea elegido de manera aleatoria (Malhotra, 2008). Esta información será levantada a través de un cuestionario de elaboración propia el cual se aplicará a los estudiantes de la Universidad Católica Andrés Bello.

Para llevar a cabo la entrevista se escogerán lugares de tránsito, el entrevistador se aproximará a una persona preguntándole si desea realizar una encuesta, si la persona accede y cumple con el requisito fundamental (ser estudiante de la Universidad Católica Andrés Bello) se procederá a realizar la encuesta, si la persona no accede a realizar la encuesta o no es un estudiante de la Universidad Católica Andrés Bello, se procederá a buscar otra persona. Los lugares escogidos para realizar las encuestas deben permitir una presencia heterogénea de alumnos, sin que haya la presencia de sesgos de carrera o ingreso. Las áreas que mejor se adaptan a este

perfil son: la feria de comida, el área del cafetín y las áreas comunes de la Universidad.

Al ser una encuesta destinada a fumadores como no fumadores el cuestionario puede ser aplicado a ambos tipo de personas.

## **Estructura del cuestionario**

El cuestionario consta de 3 partes y 30 preguntas:

- a) Preguntas preliminares: en esta sección se hace la “pregunta filtro” que pregunta si el encuestado fuma o no y las preguntas comunes tanto para fumadores como no fumadores que son: edad, género y carrera.
- b) Preguntas sobre hábitos de consumo de cigarrillos: esta sección dispone de un conjunto de preguntas que buscan recoger la información sobre los hábitos de consumos de cigarrillos, así como las razones que llevan a fumar, así como aquellos que llevan a no hacerlo. La realización de esta sección dependerá de si responden afirmativamente o negativamente la pregunta preliminar. De responder que si fuma el encuestado deberá completar la totalidad de esta sección a excepción de la pregunta 7. En caso de responder no fumo, el encuestado sólo deberá responder la pregunta 7, la cual tiene como objetivo conocer las causas que llevan a esas personas a no fumar.

c) Datos socioeconómicos: esta sección es común tanto para fumadores como para no fumadores y busca conocer a que estrato socioeconómico pertenece una persona, con el objeto de poner relacionar su ingreso con la decisión de consumir cigarrillos y la cantidad consumida de los mismos. <sup>2</sup>

---

<sup>2</sup> El cuestionario puede ser visualizado en la página 89 (sección anexos)

## Modelo a utilizar

Con el fin de poner incluir tanto fumadores como no fumadores en el análisis, se va a llevar a utilizar un modelo de Valla Doble -double-hurdle- (Cragg, 1971). Este tipo de modelos son utilizados cuando se tiene que tratar con una gran cantidad de valores iguales a ceros (caso de respuestas negativas sobre el consumo actual de un bien), por lo que en este caso al tratarse de una decisión de consumo sobre un bien que no es consumido por toda la población, este modelo resulta particularmente útil. Un enfoque convencional para modelizar este tipo de situaciones es mediante un modelo Tobit. Suponiendo que la variable dependiente es continua, pero  $Pr = (y = 0) > 0$  y  $Pr = (y < 0) = 0$ . Asumiendo que  $\Phi(\cdot)$  es una función que se distribuye como un normal y  $\phi(\cdot)$  es una función de densidad que se distribuye como una normal, el modelo tobit se puede expresar como:

$$\log(L) = \sum_{y_i=0} \left[ \log \left\{ 1 - \Phi \left( \frac{x_i \beta}{\sigma} \right) \right\} \right] + \sum_{y_i>0} \left[ \log \left\{ \phi \left( \frac{y_i - x_i \beta}{\sigma} \right) \right\} - \log(\sigma) \right]$$

La forma funcional del modelo Tobit impone una restricción en el proceso estocástico, porque  $x_i \beta$  parametriza tanto la función de probabilidad condicional  $y_i=0$  y la función de densidad condicional asociada a la magnitud de  $y_i$  cuando  $y_i > 0$ . De manera que un modelo tobit no puede manejar de forma adecuada la situación cuando el efecto de la covarianza sobre la probabilidad de participación es  $Pr(y_i > 0)$ . Por ejemplo, si se asiste a una reunión de AA (Alcohólicos Anónimos) hay una gran probabilidad de encontrar respuestas

negativas en cuanto al consumo del alcohol (presencia de ceros), sin embargo si el alcohol es consumido que porcentaje es consumido hasta la intoxicación (García, 2013).

Con el fin de solventar esta situación, es utilizado el modelo de Valla doble -double-hurdle- (Cragg, 1971). Los postulados de éste modelo son los siguientes: supóngase que los individuos toman las decisiones de consumir en 2 pasos: Primero, el individuo determina si quiere o no participar en el mercado, posteriormente el individuo determinada un nivel de consumo óptimo (puede ser cero) tomando en cuenta sus circunstancias.

Si  $y_i$  representa el consumo observado de cada individuo, el modelo se realiza de la siguiente forma:

$$y = \begin{cases} x_i\beta + \varepsilon_i & \text{si } \min(x_i\beta + \varepsilon_i z_i \gamma + u_i) > 0 \\ 0 & \text{en el otro caso} \end{cases}$$

$$\begin{pmatrix} \varepsilon_i \\ u_i \end{pmatrix} \sim N(0, \Sigma), \Sigma = \begin{pmatrix} 1 & \sigma_{12} \\ \sigma_{12} & \sigma \end{pmatrix}$$

Asumiendo  $\psi(x, y, \rho)$  denota la función de distribución de una bivariable que se distribuye como una normal con correlación  $\rho$ , el modelo de valla doble -double-hurdle- se formaliza de la siguiente forma:

$$\begin{aligned} & \log(L) \\ &= \sum_{y_i=0} \left[ \log \left\{ 1 - \Phi \left( z_i \gamma, \frac{x_i \beta}{\sigma}, \rho \right) \right\} \right] \\ &+ \sum_{y_i>0} \left( \log \left[ \Phi \left\{ \frac{z_i \gamma + \frac{\rho}{\sigma} (y_i - x_i \beta)}{\sqrt{1 - \rho^2}} \right\} \right] - \log[\sigma] \right) \\ &\quad + \log \left\{ \phi \left( \frac{y_i - x_i \beta}{\sigma} \right) \right\} \end{aligned}$$

(Garcia, 2013)<sup>3</sup>

Aplicando este modelo se pretende determinar si el ingreso afecta la decisión de fumar o no y en el caso de que se fume determinar entonces si el ingreso afecta la cantidad de cigarrillos consumida.

El modelo de valla-doble es realizado en 2 etapas: una primera que corresponde a un modelo Probit, el cual se establece la probabilidad que un individuo entre o no en el mercado. Por otro lado, el modelo consta de una segunda fase en la cual se establece la proporción en que se consume ese bien, para los individuos que pasaron la primera valla, es decir aquellos que si participan en el consumo del bien (Garcia, 2013). La segunda valla del modelo puede ser llevada a cabo a través de numerosas metodologías entre las que se incluyen: la regresión truncada, un modelo Tobit, un modelo Tobit con transformación Box-Cox (Aristei y Pieroni, 2008), sin embargo

---

<sup>3</sup> Siendo log (L) la suma de los logaritmos de las funciones de distribución

John Eakins (2014) introduce el modelo de Heckman como otra alternativa para determinar la segunda parte del modelo.

$t$  es un límite, el cual se asume por conveniencia  $t=0$ , de manera que se tiene:

El modelo Probit utiliza un enfoque de variable latente, en el cual se tiene indicadores dicotómicos de una variable latente. Supónganse que se tiene una variable no observada (variable latente) de manera que se tiene la siguiente regresión:

$$y^* = x_i\beta + \epsilon_i$$

La variable latente no se observa, en su lugar se observa:

$$y_i \begin{cases} 1 & \text{if } y_i^* > t \\ 0 & \text{if } y_i^* \leq t \end{cases}$$

$$y_i \begin{cases} 1 & \text{if } y_i^* > 0 \\ 0 & \text{if } y_i^* \leq 0 \end{cases}$$

Para llevar a cabo dicho modelo se asume que la varianza  $\epsilon$  es conocida y que el límite es 0 (cero).

Al tomar en cuenta estos postulados se tiene:

$$\begin{aligned}\Pr(y = 1) &= \Pr(y^* > 0) \\ &= \Pr(x\beta + \epsilon > 0) \\ &= \Pr(\epsilon > -x\beta) \\ &= 1 - \Pr(\epsilon < -x\beta) \\ &= 1 - F(-x\beta)\end{aligned}$$

Donde F es la distribución acumulada de  $\epsilon$ , si se asume F es simétrica con respecto a 0 (cero), se tiene que:

$$\begin{aligned}\Pr(y = 1) &= 1 - F(-x\beta) \\ &= F(x\beta)\end{aligned}$$

Posteriormente

$$\Pr(y = 1) = F(x\beta) = \Phi(x\beta)$$

(Zorn, 2005)

El modelo Heckman se calcula a partir de la expectativa condicional, la cual se define como:

$$E_{y_i|x_i, y_i > 0}[y_i|x_i, y_i > 0] = x'_i\beta + \sigma * \frac{\varphi\left(\frac{x'_i\beta}{\sigma}\right)}{\theta\left(\frac{x'_i\beta}{\sigma}\right)}$$

Una vez definida esta ecuación de puede definir Heckman de 2 pasos para obtener estimadores consistentes para  $\beta$  y  $\sigma$ , para lo cual en un primer momento hay que obtener la función inversa de Mill:

$$\lambda = \frac{\varphi(z)}{\theta(z)}$$

$$\lambda\left(\frac{x'_i\beta}{\sigma}\right) = \frac{\varphi\left(\frac{x'_i\beta}{\sigma}\right)}{\theta\left(\frac{x'_i\beta}{\sigma}\right)}$$

De manera que la expectativa condicional puede ser escrita de la siguiente forma:

$$E_{[y_i|x_i, y_i > 0]} = x'_i\beta + \sigma * \lambda\left(\frac{x'_i\beta}{\sigma}\right)$$

Basándose en esta ecuación, Heckman construye la ecuación del modelo para la data que satisface la condición  $y_i > 0$  :

$$y_i = x'_i\beta + \sigma * \lambda\left(\frac{x'_i\beta}{\sigma}\right) + u_i$$

Donde el término de errores  $u_i$  :

$$E_{[u_i|x_i, y_i > 0]} = 0$$

Con estos postulados se procede a calcular el modelo, el cual se realiza en 2 fases:

### Fase 1:

Se procede a calcular un modelo Probit, asumiendo los postulados ya mencionados:

$$d_i = \begin{cases} 1 & : \text{if } y_i > 0 \\ 0 & : \text{if } y_i = 0 \end{cases}$$

$$d_i = x_i\beta + \varepsilon_i$$

Con  $d_i$  tomando valores 0 (cero) ó 1 y  $\varepsilon_i$  distribuido como una normal.

Posteriormente se procede a calcular  $\left(\frac{\hat{\beta}}{\hat{\sigma}}\right)$  mediante la estimación del modelo Probit.

### Fase 2

Se procede a calcular la función de riesgo usando  $\left(\frac{\hat{\beta}}{\hat{\sigma}}\right)$  obtenido en el paso 1:

$$\lambda\left(\frac{x'_i\hat{\beta}}{\hat{\sigma}}\right) = \lambda\left(x'_i\left(\frac{\hat{\beta}}{\hat{\sigma}}\right)\right) = \frac{\varphi\left(x'_i\left(\frac{\hat{\beta}}{\hat{\sigma}}\right)\right)}{\theta\left(x'_i\left(\frac{\hat{\beta}}{\hat{\sigma}}\right)\right)}$$

Posteriormente se procede al calcular un modelo de regresión lineal pero solamente usando  $y_i > 0$  :

$$y_i = x'_i \beta + \sigma * \lambda \left( \frac{x'_i \beta}{\sigma} \right) + u_i$$

(Yoshimoto, 2008)

Una limitación que suele tener el modelo de doble-valla –double hurdle- es que se formula al asumir una normalidad bivariable de los términos de error. Si el supuesto de normalidad es violado la máxima verosimilitud del modelo será inconsistente. Este evento es particularmente posible en casos donde hay una gran asimetría. Una forma de corregir este problema, si se llegase a presentar, sería a través de la transformación Box-Cox de la variable dependiente (Aristei y Pieroni, 2008). Por otro lado, el modelo

Otro problema que pudiera surgir es la presencia de heterocedasticidad en el modelo Probit. Dicho problema pudiera sesgar los resultados (Portyanko, 2007). Para solventar este problema se puede correr un modelo corregido por heterocedasticidad al asumir:

La función de distribución acumulado del modelo Probit es:

$$\Pr(y_i = 1) = \theta(x_i b)$$

Esta función esta normalmente distribuida con media 0 y varianza 1. Sin embargo el modelo Probit ajustado por heterocedasticidad relaja el postulado que la varianza sea igual a 1, al asumir:

$$\sigma_j^2 = \{\exp(z_j\gamma)\}^2$$

Entonces la probabilidad de éxito de una función que incluye todas las variables independientes será:

$$\Pr(y_i = 1) = \theta\{x_j b / \exp(z_j\gamma)\}$$

Se hace el supuesto del modelo Probit:

$$y_i \begin{cases} 1 & \text{if } w_i^* > 0 \\ 0 & \text{if } w_i^* \leq 0 \end{cases}$$

Con lo cual se obtiene el modelo Probit:

$$\Pr(y_i = 1) = \Pr(w_j > 0) = \theta(x_j b)$$

Se supone que la  $w_j$  no observada posee heterocedasticidad con un varianza igual a:

$$\sigma_j^2 = \{\exp(z_j\gamma)\}^2$$

Relajando el postulado de homocedasticidad del modelo probit se tiene entonces el modelo Probit con heterocedasticidad:

$$\Pr(y_i = 1) = \theta\{x_j b / \exp(z_j\gamma)\}$$

De esta manera se pueden obtener resultados que no se encuentren sesgados por la presencia de heterocedasticidad (Harvey,1976).

La determinación de la presencia de heterocedasticidad presenta una complicación especial en el caso del modelo Probit, ya que los tests tradicionales como la prueba de Breusch-Pagan no pueden ser realizado de forma directa, por lo que la presencia de la misma debe ser constatada de otra forma (Thorn, 2009). Por lo cual se procederá a la determinación de la presencia de heterocedaticadad de forma indirecta. Este método consiste en realizar una regresión con el cuadrado de los residuos del probit y las variables utilizadas en el modelo. Posteriormente se realiza una prueba Breusch-Pagan, la cual fue planteada de la siguiente forma:

$$y_t = x_t' \beta + \mu_t$$

Donde  $\beta$  es un vector ( $k \times 1$ ) del parámetro de los coeficientes y las perturbaciones  $\mu_t$  están normal e independientemente distribuidas con media cero y varianza:

$$\sigma_t^2 = h(z_t' \alpha)$$

La función  $h(\cdot)$ , la cual no se encuentra indexada por  $t$ , se asume que posee la primera y la segunda derivada,  $\alpha$  es un vector ( $p \times 1$ ) de parámetros no restringidos funcionalmente no correlacionados con los coeficientes  $\beta$ . Esto permite construir la hipótesis nula de homocedasticidad de la siguiente forma:

$$H_0: \alpha_2 = \dots = \alpha_p = 0$$

Asumiendo  $l(\theta)$  ser una función de verosimilitud dependiendo de un vector de parámetros  $\theta$  con  $d = \partial l / \partial \theta$  como primera derivada y

$\varphi = E - \left(\frac{\partial^2 l}{\partial \theta \partial \theta'}\right)$  como la matriz de información el estadístico LM para testear la hipótesis nula es representado por la restricción  $\vartheta(\theta)\theta = 0$  es dado por:

$$LM = \hat{d}' \hat{\varphi}^{-1} \hat{d}$$

Donde los sombreros indican que las cantidades son evaluadas con  $\hat{\theta}$ , la máxima verosimilitud restringida satisface  $\vartheta(\hat{\theta}) = 0$ . Para el caso donde  $\theta' = (\theta'_1; \theta'_2)$ .

El estadístico es definido entonces:

$$LM = \hat{d}'_2 \hat{\varphi}_{22}^{-1} \hat{d}_2$$

Donde

$$\varphi_{22} = -E\left(\frac{\partial^2 l}{\partial \theta_2 \partial \theta'_2}\right)$$

De manera que la función de verosimilitud es:

$$l(\beta, \alpha) = -\frac{1}{2}N \log(2\pi) - \frac{1}{2} \sum_t \log \sigma_t^2 - \frac{1}{2} \sum_t \sigma_t^{-2} (y_t - x'_t \beta)^2$$

La primera derivada con respecto al parámetro  $\alpha$  es:

$$d_\alpha = \frac{\partial l}{\partial \alpha} = \frac{1}{2} \sum_t h'(s_t) z_t (\sigma_t^{-4} u_t^2 - \sigma_t^{-2})$$

El estadístico

$$LM = \frac{1}{2} \left( \sum_t z_t f_t \right)' \left( \sum_t z_t z'_t \right)^{-1} \left( \sum_t z_t f_t \right)$$

(Breusch y Pagan, 1979)

Sin embargo, en el caso de presentar problemas de heterocedasticidad y realizar un modelo probit ajustado por heterocedasticidad, se procederá a determinar la presencia de la misma mediante otro método definido como test LR.

Definamos la función de verosimilitud, asumiendo normalidad, donde se tiene g diferentes varianzas:

$$\ln L = -\frac{T}{2} \ln 2\pi - \sum_{i=1}^g \frac{T_i}{2} \ln \sigma_i^2 - \frac{1}{2} \sum_{i=1}^g \frac{1}{\sigma_i^2} (y_i - X_i \beta)' (Y_i - X_i \beta)$$

Se tiene 2 modelos:

(R) Restringido bajo la condición  $H_0 = \sigma_i^2 = \sigma^2$  de este modelo, se calcula  $\ln L$

$$\ln L_R = -\frac{T}{2} [\ln(2\pi) + 1] - \frac{T}{2} \ln(\widehat{\sigma^2})$$

(U) no restringido. De este modelo se calcula la función de verosimilitud:

$$\ln L_v = -\frac{T}{2} [\ln(2\pi) + 1] - \sum_{i=1}^g \frac{T_i}{2} \ln \hat{\sigma}_i^2;$$

$$\hat{\sigma}_i^2 = 1/T_i (y_i - X_i b)' (y_i - X_i b)$$

Ahora podemos estimar el test LR:

$$LR = 2(\ln L_v - \ln L_R) = T \ln \hat{\sigma}^2 - \sum_{i=1}^g T_i \ln \hat{\sigma}_i^2 \xrightarrow{\alpha} \chi_{g-1}^2$$

(Sánchez, 2012)

Para determinar la presencia de normalidad en los residuos de procederá a utilizar la prueba de Jarque-Bera (1987), dicha prueba considera los siguientes elementos:

$$y = x\beta + \mu \text{ donde } E[u] = 0 \text{ } E[uu'] = \sigma^2$$

Si  $u$  se encuentra normalmente distribuido, entonces

$$\mu_3 = E[u_t^3] = 0$$

$$\mu_4 = E[\mu_t^4] = 3\sigma^4$$

La prueba JB toma en cuenta el principio: “que tanto se desvían los coeficientes de asimetría y curtosis”. Las medias convencionales de asimetría y curtosis están dadas por:

$$\sqrt{b_1} = \frac{\mu_3}{\sigma^3}$$

$$b_2 = \frac{\mu_4}{\sigma^4}$$

Los momentos  $\sqrt{b_1} = A$  y  $b_2 = K$ , se pueden estimar a partir de los residuales de MCO, considerando que:

$$\hat{\mu}_i = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T u_t^i \quad \text{donde } i=2,3,4$$

De manera que el coeficiente de asimetría (A) es el tercer momento con respecto a la media y este mide el grado de simetría de la distribución de probabilidad. Si este coeficiente es mayor a cero, la distribución estará sesgada a la derecha y subsecuentemente presentará un mayor número de observaciones a la izquierda. El momento (A) se define como:

$$A = \frac{\sum_{t=1}^T u_t^3 / n}{\left(\frac{\sum_{t=1}^T u_t^2}{n}\right)^{3/2}} \dots \dots \dots (1)$$

Por otro lado, el coeficiente de curtosis (K) es el cuarto momento respecto a la media. Este mide el grado de “apuntamiento” presentado por la distribución de probabilidad. El segundo momento queda definido como:

$$K = \frac{\sum_{t=1}^T u_t^4 / n}{\left(\frac{\sum_{t=1}^T u_t^2}{n}\right)^2} \dots \dots \dots (2)$$

Bajo la hipótesis nula de que los errores se encuentran distribuidos como una normal, el estadístico Jarque-Bera se distribuye asintóticamente como una  $\chi^2_{(2)}$ , siendo igual a:

$$JB = T \left( \frac{\left( \frac{\frac{\sum_{t=1}^T u_t^3}{n}}{\left(\frac{\sum_{t=1}^T u_t^2}{n}\right)^{\frac{3}{2}}} \right)^2}{6} + \frac{\left( \frac{\frac{\sum_{t=1}^T u_t^4 / n}{\left(\frac{\sum_{t=1}^T u_t^2}{n}\right)^2} - 3 \right)^2}{24} \right)$$

$$JB = T \left[ \frac{A^2}{6} + \frac{(K - 3)^2}{24} \right]$$

## **Modelo para la estimación efecto del ingreso y demás factores en el consumo de cigarrillos de los estudiantes de la Universidad Católica Andrés Bello**

Para llevar a cabo este estudio se plantea en un primer momento que la decisión de fumar de los estudiantes de la Universidad Católica Andrés Bello viene determinada por una serie de variables que se especifican a continuación:

### **Primera fase:**

**¿Fumas?**=f(lningreso\_dis , stress , por\_placer , otros , gg2 , trabaja , edad u)

### **Variable dependiente:**

**Fumas:** este variable viene asociada con la primera pregunta del cuestionario, la cual pregunte si el individuo fuma o no cigarrillos. Esta es la variable dependiente de la primera parte del modelo.

### **Variables independientes:**

**Lningreso\_dis:** esta variable representa el ln del ingreso disponible, este último fue calcula al sumar el ingreso recibido por las mesadas más el ingreso recibido por el salario. El ingreso proveniente de las mesadas se calcula a partir de la multiplicación de cantidad recibida por la frecuencia con la se recibe el dinero. Por otro lado el ingreso

disponible proveniente del salario se obtiene a partir de multiplicar la frecuencia de pago con la cantidad recibida en cada pago.

Ingreso disponible= ingreso mesada+ingreso beca

Ingreso mesada= frecuencia de mesada\*cantidad recibida

Ingreso trabajo= frecuencia de pago\*cantidad recibida

$\ln(\text{ingreso\_dis}) = \ln(\text{ingreso disponible})$

Se utiliza  $\ln$  para suavizar la volatilidad de esta variable.

**Stress:** variable dummy asociada con la decisión de fumar a causa del stress, si un fumador considera que esta es la razón que lo lleva a fumar debe marcar esta opción. Su valor es 1 si es por esta razón y 0 si no aplica a su caso..

**Por\_placer:** variable dummy asociada con la decisión de fumar a causa del bienestar producido por la nicotina, la cual tiene efectos sobre el organismo D'Souza U (2003). Si un fumador considera que su decisión de fumar depende del placer que este le reporta deben marcar esta opción. Su valor es 1 si es por esta razón y 0 si no aplica a su caso..

**Otros:** esta variable recoge todos aquellos razones que por stress y por placer no especifican, esta variable más que todo está asociada con el gusto, es decir el fumador toma la decisión de fumar porque le gusta el sabor del cigarrillo. Si el fumador considera que fuma por razones no

descritas antes debe marcar esta opción. Su valor es 1 si es por esta razón y 0 si no aplica a su caso.

**Precio:** Esta es otra variable dummy que le pregunta al fumador si su decisión de fumar se vería afectado por el precio. Si el fumador considera que su decisión de fumar se vería afectado por el precio debe marcar esta opción. Su valor es 1 si es por esta razón y 0 si no aplica a su caso.

**Trabaja:** variable dummy que debe ser respondida afirmativamente si el individuo trabaja. Su valor es 1 si es por esta razón y 0 si no aplica a su caso..

**Edad:** esta variable corresponde a la edad del individuo.

**gg2:** Esta es una variable dummy de género. En este caso, gg2 toma un valor de 1 para los sujetos del género femenino y 0 para los sujetos del género masculino.

### **Segunda fase:**

**¿Cuánto fumas? = Inconsumo\_cigg** (lningreso\_dis , stress , por\_placer , otros ,gg2 , trabaja , edad , u)

### **Variable dependiente**

**Lnconsumo\_cigg:** esta variable corresponde al ln del consumo semanal de cigarrillos, esta información es llenada por aquellos individuos que si fuman. Esta variable será utilizada como variable dependiente en la segunda etapa del modelo.

Se utiliza ln para suavizar la volatilidad de esta variable.

### **Variables independientes**

**Lningreso\_dis:** esta variable representa el ln del ingreso disponible, este último fue calculado al sumar el ingreso recibido por las mesadas más el ingreso recibido por el salario. El ingreso proveniente de las mesadas se calcula a partir de la multiplicación de cantidad recibida por la frecuencia con la que se recibe el dinero. Por otro lado el ingreso disponible proveniente del salario se obtiene a partir de multiplicar la frecuencia de pago con la cantidad recibida en cada pago.

Ingreso disponible= ingreso mesada+ingreso beca

Ingreso mesada= frecuencia de mesada\*cantidad recibida

Ingreso trabajo= frecuencia de pago\*cantidad recibida

Lningreso\_dis= ln(ingreso disponible)

Se utiliza ln para suavizar la volatilidad de esta variable.

**Stress:** variable dummy asociada con la decisión de fumar a causa del stress, si un fumador considera que esta es la razón que lo lleva a fumar debe marcar esta opción. Su valor es 1 si es por esta razón y 0 si no aplica a su caso.

**Por\_placer:** variable dummy asociada con la decisión de fumar a causa del bienestar producido por la nicotina, la cual tiene efectos sobre el organismo D'Souza U (2003). Si un fumador considera que su decisión de fumar depende del placer que este le reporta deben marcar esta opción. Su valor es 1 si es por esta razón y 0 si no aplica a su caso.

**Otros:** esta variable recoge todos aquellos razones que por stress y por placer no especifican, esta variable más que todo está asociada con el gusto, es decir el fumador toma la decisión de fumar porque le gusta el sabor del cigarrillo. Si el fumador considera que fuma por razones no descritas antes debe marcar esta opción. Su valor es 1 si es por esta razón y 0 si no aplica a su caso. Su valor es 1 si es por esta razón y 0 si no aplica a su caso.

**Precio:** Esta es otra variable dummy que le pregunta al fumador si su decisión de fumar se vería afectado por el precio. Si el fumador considera que su decisión de fumar se vería afectado por el precio debe marcar esta opción. Su valor es 1 si es por esta razón y 0 si no aplica a su caso.

**Trabaja:** variable dummy que debe ser respondida afirmativamente si el individuo trabaja. Su valor es 1 si es por esta razón y 0 si no aplica a su caso.

**Edad:** esta variable corresponde a la edad del individuo.

**gg2:** Esta es una variable dummy de género. En este caso, gg2 toma un valor de 1 para los sujetos del género femenino y 0 para los sujetos del género masculino.

### **Variables destinados al segundo modelo Probit-decisión de no fumar-**

**¿no fumas? = ff1** (lningreso\_dis , problemas de salud , salud familiares , cercanos , presión , social , prohibición a fumar en sitios cerrados , U , gg2 , trabaja , edad ,  $u$ )

### **Variable dependiente:**

**ff1:** variable dicotómica que toma el valor de 1 en la opción no fumar y el valor de 0 (cero) en la opción de fumar.

## **Variables independientes:**

**Lningreso\_dis:** esta variable representa el ln del ingreso disponible, este último fue calculado al sumar el ingreso recibido por las mesadas más el ingreso recibido por el salario. El ingreso proveniente de las mesadas se calcula a partir de la multiplicación de cantidad recibida por la frecuencia con la que se recibe el dinero. Por otro lado el ingreso disponible proveniente del salario se obtiene a partir de multiplicar la frecuencia de pago con la cantidad recibida en cada pago

**Problemas de salud:** esta variable está dirigida a los no fumadores, si estos consideran que no fuman por miedo a futuros problemas de salud deben marcar esta opción. Su valor es 1 si es por esta razón y 0 si no aplica a su caso.

**Salud de familiares cercanos:** esta variable dummy está dirigida a los no fumadores y deben marcar esta opción si su decisión de no fumar se debe al miedo de causar problemas de salud a familiares cercanos. Su valor es 1 si es por esta razón y 0 si no aplica a su caso.

**Presión social:** variable dummy dirigida a los no fumadores, deben marcar esta opción si consideran que su decisión de no fumar se debe a la presión de su círculo social a no hacerlo. Su valor es 1 si es por esta razón y 0 si no aplica a su caso.

**Prohibición a fumar en sitios cerrados:** esta variable dummy está dirigida a los no fumadores y debe ser marcada si consideran que su decisión de no fumar depende de la prohibición a fumar en sitios cerrados. Su valor es 1 si es por esta razón y 0 si no aplica a su caso.

**U (otros):** esta variable dummy está dirigida a los no fumadores y debe ser llenada si la razón por la cual no fuman no corresponde con las anteriores. Su valor es 1 si es por esta razón y 0 si no aplica a su caso.

**Trabaja:** variable dummy que debe ser respondida afirmativamente si el individuo trabaja. Su valor es 1 si es por esta razón y 0 si no aplica a su caso.

**Edad:** esta variable corresponde a la edad del individuo.

**gg2:** Esta es una variable dummy de género. En este caso, gg2 toma un valor de 1 para los sujetos del género femenino y 0 para los sujetos del género masculino.

## Procedimiento de estimación

Se pudiera aplicar un modelo MCO (Mínimos Cuadrados Ordinarios) sin embargo existen inconvenientes: las predicciones del modelo no necesariamente se encuentran entre 0 y 1 y se puede demostrar que los errores son heterocedásticos (Lema 2013). Por otro lado, Gujarati (2003) menciona que la estimación por mínimos cuadrados ordinarios resultaría inconsistente debido a un sesgo de selectividad a raíz del hecho de que para la variable dependiente existen observaciones cuyo valor es cero, pero no lo son para las variables independientes, dicho fenómeno ocasiona que en presencia de información censurada la media del error condicional no sea 0 (cero) y además este correlacionado con los regresores. En consecuencia estos factores reducen el alcance de la capacidad predictiva del MCO.

Muchos estudios de estas características utilizan el modelo Tobit (Tobin, 1958) para estimar la relación entre la variable dependiente y la independiente. Sin embargo el modelo Tobit es restrictivo desde el punto de vista económico y estadístico. De acuerdo al modelo Tobit, las observaciones con consumo cero provienen de soluciones de esquina originadas por restricciones en el presupuesto, sin embargo para productos como tabaco o alcohol no resulta conveniente asumir que repuesta negativas al consumo de estos productos sean originadas por soluciones de esquina. Por otro lado, el modelo tobit es

estadísticamente restrictivo ya que asume el mismo set de variables para determinar tanto la probabilidad de consumir como la probabilidad de no consumir, así como la cantidad que se gasta en dicho bien. Recientes estudios han demostrado la ineficacia del modelo Tobit en el análisis corte transversal del consumo de tabaco, indicando la importancia de la elaboración de modelos de valla-doble para obtener conclusiones adecuadas sobre estos análisis (Aristei, 2008).

Se procederá al analizar los datos obtenidos en el estudio de corte transversal mediante un modelo Probit , que incluya *fumas* como variable independiente y *lningreso\_dis stress por\_placer otros gg2 trabaja edad* como variables independientes. Posteriormente se procederá a probar la presencia de heterocedasticidad, si esta se encuentra presente, se procederá a realizar un modelo Probit corregido por heterocedasticidad.

Los resultados arrojados por el modelo Probit serán analizados a través del método Delta el cual se utiliza para establecer intervalos de confianza para funciones que se estiman mediante máxima verosimilitud ( Xu ,Scott. 2005)

Una vez realizado este paso se procederá a realizar la segunda etapa del modelo, en la cual se va a realizar un modelo Heckman con

logaritmo neperiano del gasto semanal como variable dependiente y lningreso\_dis stress por\_placer otros precio gg2 trabaja edad como variables independientes. Posteriormente se procederá a realizar las pruebas de normalidad y heterocedasticidad.

Para ampliar el análisis de este trabajo se procederá a realizar un modelo Probit con las variables de no fumar, las cuales se definen como:

|                                |                 |                  |
|--------------------------------|-----------------|------------------|
| lningreso_disponible           | precio          |                  |
| precioprohibicio_sitio_cerrado | U               | salud_cercanos   |
| presion_social                 | problemas_salud | trabaja gg2 edad |

## Capítulo IV: Análisis y discusión de los resultados

Al realizar la primera etapa (Probit), se observa que ésta no presenta problemas de heterocedasticidad, por lo que se procede a calcular el ratio de Mill a partir de este modelo para ser utilizado posteriormente en la segunda etapa del modelo. Al observar el gráfico de los residuos del modelo Probit, así como los resultados de la prueba Jarque-Bera (1978) se observa que los residuos cumplen con el principio de normalidad. Por otro lado, el modelo de Heckman no cumple con el principio de normalidad pero si con el de homocedasticidad. Si bien los problemas de no normalidad no fueron resueltos, estos no acarrearán mayor inconveniente con los estimadores obtenidos ni tampoco supone mayor inconveniente al realizar estimaciones posteriores (Báez y Rodríguez, 2013).

Por otro lado, las pruebas de Breusch-Pagan (1979) muestran que el Probit de la decisión de no fumar, presenta problemas de heterocedasticidad, por lo cual se procede a realizar el modelo Probit ajustado por heterocedasticidad planteado por Harvey (1976). Una vez realizado este modelo ajustado, la prueba LR (Poi y Wiggins, 2001) indica que no se presenta heterocedasticidad. Sin embargo, el test de Jarque-Bera (1978) indican la presencia de no normalidad, una vez más esto no representa mayor inconveniente con los estimadores obtenidos y a la hora de realizar estimaciones posteriores.

## Primera etapa -modelo Probit (decisión de consumir cigarrillos)-

| Variable                                  | dy/dx       | significancia al 5% | significancia al 10% | Std.Err. |
|---|-------------|---------------------|----------------------|----------|
| lningreso_dis                             | -.0053018   |                     |                      | .0437309 |
| Stress(*)                                 | .1983575    | **                  |                      | .0707366 |
| por_placer(*)                             | .2673874    | **                  |                      | .2673874 |
| otros (*)                                 | .2639734    | **                  |                      | .1338997 |
| gg2 (*)                                   | -.0359273   |                     |                      | .061916  |
| precio (*)                                | -.0976394   |                     |                      | .0654667 |
| trabaja (*)                               | .1413557    |                     | ***                  | .0779364 |
| edad                                      | .0019661    |                     |                      | .0160165 |
| observaciones                             | 372         |                     |                      |          |
| Pseudo R2                                 | 0.2323      |                     |                      |          |
| función de verosimilitud                  | -40.345.578 |                     |                      |          |
| LR chi2(8)                                | 24.85       |                     |                      |          |
| Prob > chi2                               | 0.0017      |                     |                      |          |
| (*) variable dummy que toma valores 0 ó 1 |             |                     |                      |          |

Fuente: elaboración propia

## Efectos marginales -modelo probit-

|               | Delta-method |           |       |       |                      |
|---------------|--------------|-----------|-------|-------|----------------------|
|               | dy/dx        | Std. Err. | z     | P> z  | [95% Conf. Interval] |
| lningreso_dis | -.0053018    | .0437309  | -0.12 | 0.904 | -.0910127 .0804091   |
| stress        | .1983575     | .0707366  | 2.80  | 0.005 | .0597164 .3369987    |
| por_placer    | .2673874     | .0628294  | 4.26  | 0.000 | .1442441 .3905307    |
| otros         | .2639734     | .1338997  | 1.97  | 0.049 | .0015347 .526412     |
| gg2           | -.0359273    | .061916   | -0.58 | 0.562 | -.1572805 .0854259   |
| precio        | -.0976394    | .0654667  | -1.49 | 0.136 | -.2259518 .030673    |
| trabaja       | .1413557     | .0779364  | 1.81  | 0.070 | -.0113969 .2941083   |
| edad          | .0019661     | .0160165  | 0.12  | 0.902 | -.0294258 .0333579   |

Fuente: elaboración propia

El ingreso no es estadísticamente significativo en la decisión de consumir o no cigarrillos, “stress”, “placer” y “otros” son estadísticamente significativos. De manera que “stress”, “placer” y “otros influye positivamente” en la decisión de fumar. Estos coeficientes tienen el signo esperado, el cual es positivo, este signo implica que afectan positivamente la probabilidad de fumar. Por otro lado, el precio, el género, la edad y trabaja no son estadísticamente significativos.

Cotejando los resultados con la teoría previamente establecida, se observa que como era de esperarse la decisión de consumir cigarrillos no dependen del ingreso al ser un bien cuyo consumo está regido por factores distintos al mero ingreso. Los resultados arrojados por las variables stress, placer y otros confirman esta conclusión ya estos son los principales determinantes de la razón de fumar.

## Segunda etapa -modelo de Heckman-

| variable                                 | dy/dx     | significancia al 5% | significancia al 10% | Std.Err. |
|--|-----------|---------------------|----------------------|----------|
| lningreso_dis                            | .3496656  | *                   |                      | .1492512 |
| stress(*)                                | -.0512028 |                     |                      | .3779082 |
| por_placer (*)                           | .0531236  |                     |                      | .546421  |
| otros (*)                                | .247903   |                     |                      | .6607367 |
| precio (*)                               | -.0325492 |                     |                      | .2725163 |
| trabaja (*)                              | -.0082226 |                     |                      | .3272027 |
| gg2(*)                                   | .2995804  |                     |                      | .225969  |
| edad                                     | -.0423449 |                     |                      | .0579458 |
| observaciones                            | 372       |                     |                      |          |
| R2                                       | 0,12      |                     |                      |          |
| F( 9, 95)                                | 1,44      |                     |                      |          |
| variable dummy que toma valor 0 cero ó 1 |           |                     |                      |          |

Fuente: elaboración propia

## Efectos marginales -modelo Heckman-

|               | Delta-method |           |       |       |           | [95% Conf. Interval] |
|---------------|--------------|-----------|-------|-------|-----------|----------------------|
|               | dy/dx        | Std. Err. | z     | P> z  |           |                      |
| lningreso_dis | .3496656     | .1492512  | 2.34  | 0.019 | .0571387  | .6421926             |
| stress        | -.0512028    | .3779082  | -0.14 | 0.892 | -.7918893 | .6894836             |
| por_placer    | .0531236     | .546421   | 0.10  | 0.923 | -1.017842 | 1.124089             |
| otros         | .247903      | .6607367  | 0.38  | 0.708 | -1.047117 | 1.542923             |
| precio        | -.0325492    | .2725163  | -0.12 | 0.905 | -.5666714 | .5015729             |
| trabaja       | -.0082226    | .3272027  | -0.03 | 0.980 | -.6495282 | .6330829             |
| gg2           | .2995804     | .225969   | 1.33  | 0.185 | -.1433107 | .7424715             |
| edad          | .0671128     | .0579458  | 1.16  | 0.247 | -.0464589 | .1806845             |
| imrsi         | -.0423449    | 1.104643  | -0.04 | 0.969 | -2.207405 | 2.122715             |

Fuente: elaboración propia

En la segunda etapa del modelo se consigue que el ingreso si es estadísticamente significativo, es decir a mayor ingreso un fumador consumiría una mayor cantidad de unidades de cigarrillos, dicha conclusión iría en concordancia con la teoría económica, la cual dice que al aumentar el ingreso la cantidad consumida aumenta. Por otro lado, esta conclusión también va en concordancia con el estudio de Kenkel et al (2013), quienes concluyen que el cigarrillo es un bien normal y por ende al aumentar el ingreso, también aumentaría su consumo. Las otras variables muestran no ser significativas en la cantidad que se consume.

## Modelo adicional –probit no fumar-

| Variable                 | dy/dx     | significancia al 5% | significancia al 10% | Std.Err. |
|--------------------------|-----------|---------------------|----------------------|----------|
| lningreso_dis            | .0186969  |                     |                      | .0242534 |
| gg2                      | .0680651  | **                  |                      | .0326967 |
| precio                   | -.0029492 |                     |                      | .042382  |
| prohibicio_sitio_cerrado | omitida   | **                  |                      | omitida  |
| problemas_salud          | .3339484  |                     |                      | .1523871 |
| U                        | 106       |                     |                      | 1.053    |
| presion_social           | omitida   |                     |                      | omitida  |
| salud_cercanos           | .2408756  | **                  |                      | .0420389 |
| trabaja                  | -.0707608 |                     |                      | .0394257 |
| edad                     | -.0074786 |                     |                      | .0097995 |
| observaciones            | 372       |                     |                      |          |
| función de verosimilitud | -78,24884 |                     |                      |          |
| wald chi2(8)             | 0,32      |                     |                      |          |
| Prob > chi2              | 1         |                     |                      |          |

Fuente: elaboración propia

## Efectos marginales –probit no fumar-

|                          | Delta-method |           |       |       |                      |          |
|--------------------------|--------------|-----------|-------|-------|----------------------|----------|
|                          | dy/dx        | Std. Err. | z     | P> z  | [95% Conf. Interval] |          |
| lningreso_dis            | .0186969     | .0242534  | 0.77  | 0.441 | -.0288389            | .0662326 |
| gg2                      | .0680651     | .0326967  | 2.08  | 0.037 | .0039808             | .1321494 |
| precio                   | -.0029492    | .042382   | -0.07 | 0.945 | -.0860163            | .080118  |
| prohibicio_sitio_cerrado | 0            | (omitted) |       |       |                      |          |
| problemas_salud          | .3339484     | .1523871  | 2.19  | 0.028 | .0352752             | .6326217 |
| U                        | 106.1827     | 1052.832  | 0.10  | 0.920 | -1957.331            | 2169.696 |
| presion_social           | 0            | (omitted) |       |       |                      |          |
| salud_cercanos           | .2408756     | .0420389  | 5.73  | 0.000 | .1584808             | .3232703 |
| trabaja                  | -.0707608    | .0394257  | -1.79 | 0.073 | -.1480337            | .006512  |
| edad                     | -.0074786    | .0097995  | -0.76 | 0.445 | -.0266854            | .0117281 |

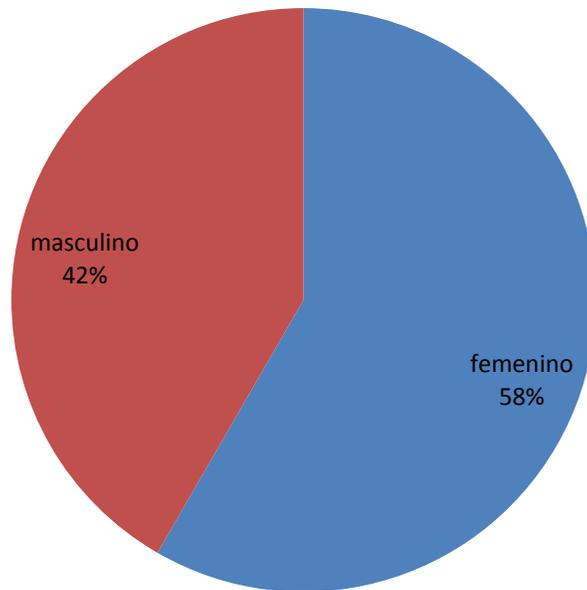
Fuente: elaboración propia

Se observa que el género (pertenecer al género femenino), problemas de salud y la salud de familiares cercanos son estadísticamente significativas, de manera que éstas influyen positivamente en la decisión de no fumar. Sin embargo el precio, otros, el ingreso, trabaja y edad no son estadísticamente significativos en la decisión de no fumar. Prohibición a fumar en sitios cerrados y presión social fueran eliminadas por el programa STATA debido a su poca significancia estadística.

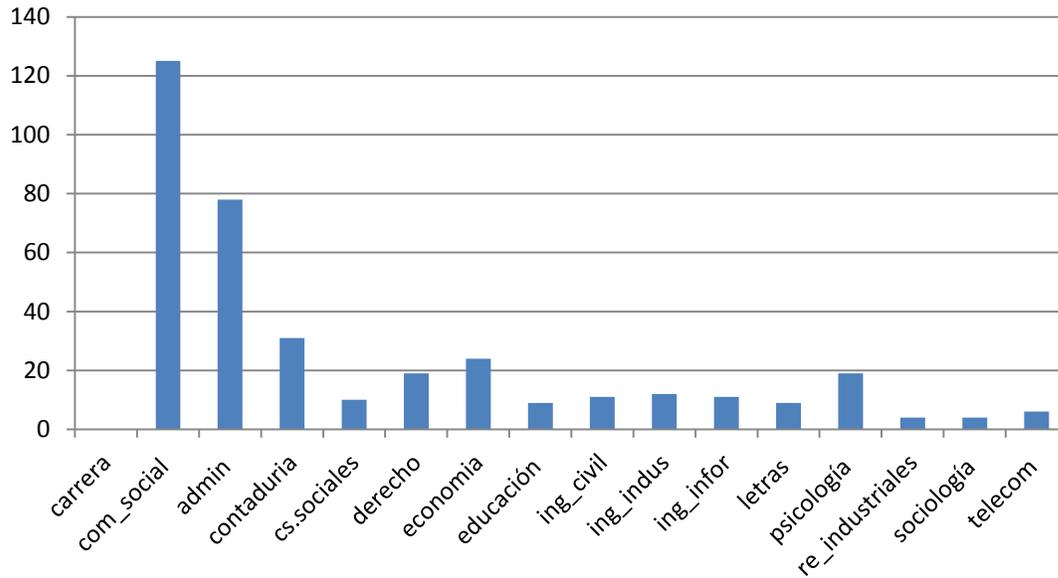
## Resultados generales y tablas estadísticas

A continuación se presentan algunos gráficos y tablas que pueden resultar de utilidad para ampliar el análisis sobre la población, definida como los estudiantes de la Universidad Católica Andrés Bello.

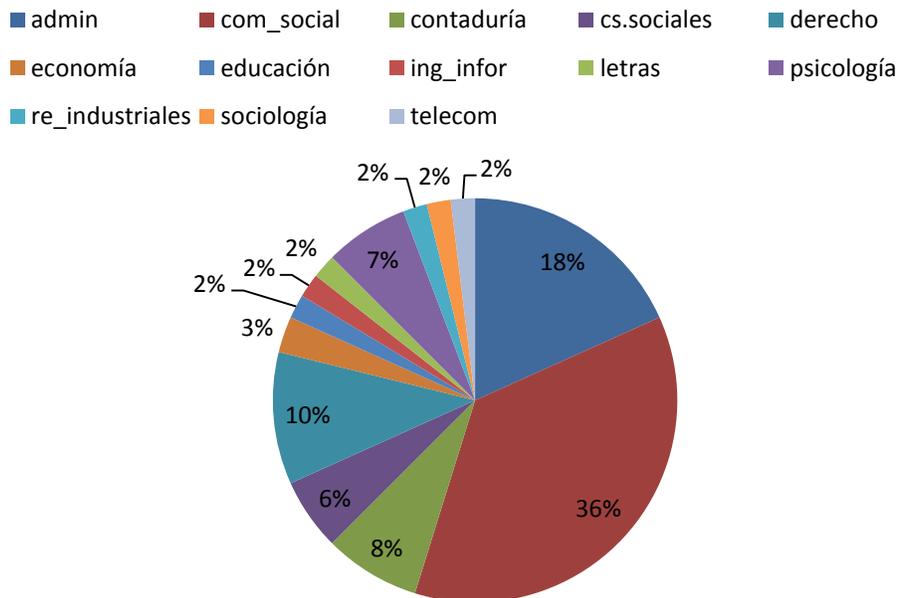
**Gráfico 1: porcentaje de distribución del género**



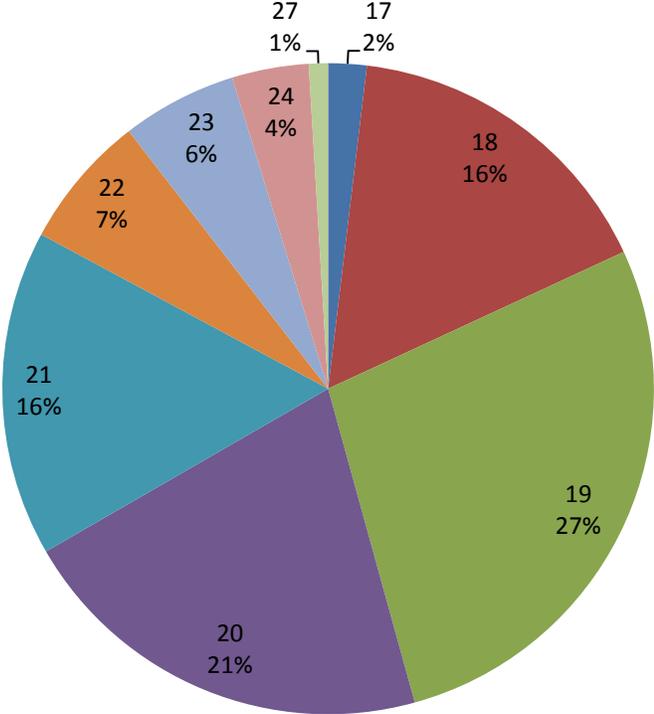
**Gráfico 2: número de entrevistados por carrera**



**Gráfico 3: porcentaje de fumadores por carrera**



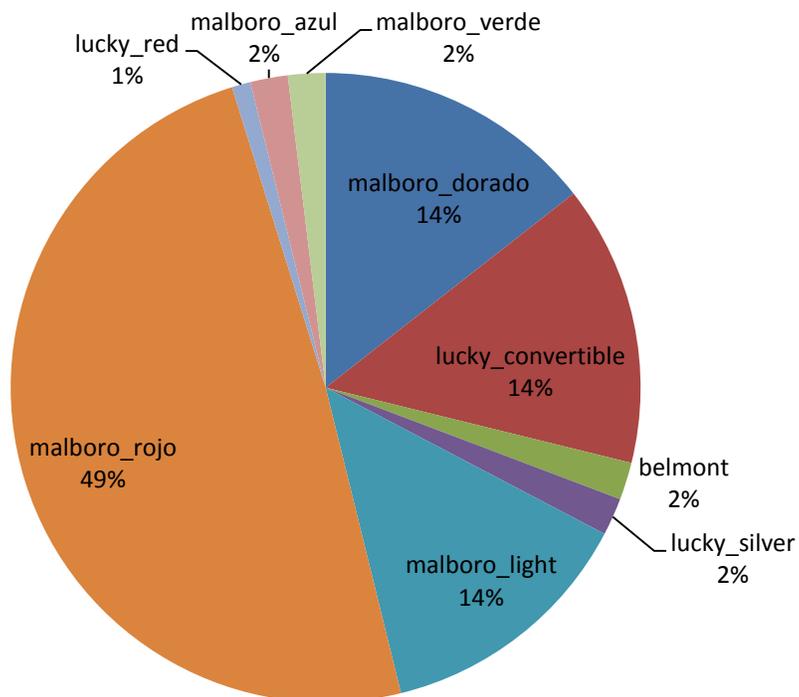
**Gráfico 4: porcentaje de fumadores por edad**



## Estudio de mercado

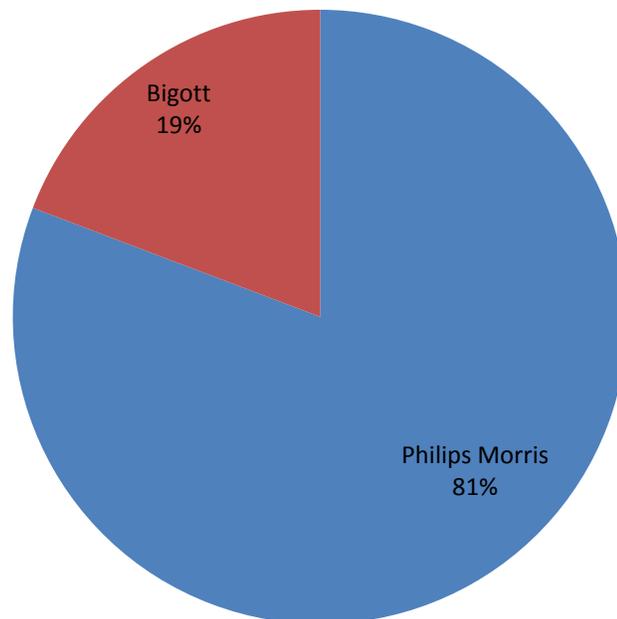
En esta sección se analizan las preferencias por una determinada marca entre los estudiantes de la Universidad Católica Andrés Bello, con el fin de conocer cuál es la marca más vendida entre esta población, así como cuál es la compañía que se posiciona como líder del mercado en este sector.

**Gráfico 5: porcentaje de elección de una marca**



Las 2 marcas líderes del mercado de cigarrillos en Venezuela son Bigott (British American Tabaco) y Philips Morris, los respectivos productos de las marcas son:

**Gráfico 6: porcentaje de elección de una marca**



Se observa que la compañía Philips Morris posee la ventaja en el mercado de cigarrillos entre los estudiantes de la Universidad Católica Andrés Bello. Mientras que Bigott se encuentra rezagada.

## Conclusiones

Como se puede constatar, el ingreso no influye en la decisión de fumar o no. Sin embargo, variables como placer y stress son las causas por las cuales los estudiantes de la Universidad Católica Andrés Bello deciden fumar. Dicha conclusión está acorde con la bibliografía consultada, ya que el consumo de cigarrillos presenta características (cómo el carácter adictivo asociado al consumo del mismo) que lo diferencian de otros productos, por lo cual no todos los individuos lo consumirán al presentar un mayor ingreso.

Por otro lado, en la segunda fase del modelo, se evidencia que el ingreso muestra tener un efecto positivo en la decisión de la cantidad a consumir. Esto concuerda con los resultados de Kerkel (2012), quien concluye que el cigarrillo es un bien normal y que su consumo muestra un patrón cíclico con la economía de Estados Unidos (consumiendo un mayor cantidad cuando la economía está en crecimiento). Sin embargo, puede que contradiga autores como Houthakker y Taylor (1966,1970) quienes dicen que la decisión de fumar no depende del precio. Dicha conclusión puede ser posible debido a que los individuos proyectan su consumo en función de su ingreso actual y si éste aumenta entonces se espera que decidan aumentar su consumo.

En contraste, el miedo a presentar problemas de salud derivados del cigarrillo y la salud de cercanos muestra ser la causa que lleva a los estudiantes de la Universidad Católica Andrés Bello a tomar la decisión de no consumir cigarrillos, conclusión que concuerda con el trabajo de Marti (2011). El género muestra ser significativo en la decisión de fumar, concluyendo que si un estudiante de la Universidad Católica Andrés Bello es del género femenino, este será más propenso a fumar.

Se observa que aunque la marca líder en el mercado venezolano sea Belmont de Bigott, la marca con mayor demanda entre los estudiantes de la Universidad Católica Andrés Bello es el Marlboro rojo de la Compañía Philips-Morris, por lo cual se concluye que la marca líder entre los estudiantes de la Universidad Católica Andrés Bello es Marlboro Rojo y en consecuencia la empresa líder en este sector es Philips-Morris. Los cigarrillos Marlboro rojo son consumidos por individuos de cualquier estrato, con lo cual se evidencia un efecto imitación, en el cual los individuos consumen los mismos bienes que los individuos de su entorno, para emular el entorno social que presentan los mismos.

## Recomendaciones

En relación al modelo de valla-doble se recomienda expandir su utilización, así como profundizar en los postulados de los modelos de selección binaria probit y logit en el pre-grado de distintas carreras que utilizan la estadística como una herramienta fundamental para el análisis de toma de decisiones en áreas tales como la economía, ciencias sociales, psicología.

Con el objetivo dar continuidad al estudio, se propone realizar preguntas sobre los hábitos de fumar en la encuesta que se realiza todos los inicios de semestres en la universidad. De esta forma, se podrá acceder a la data de una forma más fácil y se podrán realizar estudios inter-temporales o datos de panel.

Una vez definidas cuales son las variables que influyen en el consumo de cigarrillos, se puede llevar a cabo una campaña en la Universidad Católica Andrés Bello haciendo énfasis en los problemas de salud que el consumo de cigarrillos implica. Esto puede llevar a los fumadores a progresivamente ir dejando el vicio del cigarrillo. Dicho fenómeno ya se aprecia en los imágenes que contienen las cajetillas

de cigarrillos las cuales han contribuido a disminuir el consumo del mismo (Reidric, P. y Walsh, K., 2011).

Al concluir que la cantidad consumida de cigarrillos si depende del ingreso, se pueden llevar a cabo una serie de medidas para reducir su consumo basándose en este principio. Se recomienda llevar este estudio a un nivel macro con el fin de observar que si el ingreso también resulta afectar positivamente el consumo de cigarrillos con el fin de concluir si las políticas de aumento de impuestos a los cigarrillos son efectivas para disminuir el consumo del mismo. A una menor escala se puede cargar en mayor medida el expendio de cigarrillos en la universidad ya que su consumo es progresivo y no regresivo con el ingreso, sobre todo en la población joven.

Al observar que los individuos siguen un efecto imitación, evidenciado al fumar la marca de cigarrillos más premium, se puede utilizar este fenómeno para promover estilos de vida más sanos. Se puede asociar un estilo de vida más saludable que incluya no fumar a clases más pudientes de esta forma se evidenciará el mismo efecto imitación pero esta vez dejando el hábito de consumir cigarrillos.

## Bibliografía

Adlaf, E; Gliksman, L; Demers, A; Newton-Taylor, B. (2003) Cigarette use among Canadian undergraduates. Canadian Journal of Public Health; Jan/Feb; 94, 1; pg. 22 - 24.

American Cancer Association. (2010). [página web en línea]. Disponible en: <http://www.cancer.org/>

Aristei, D; Pieroni, L. (2008) A Double Hurdle Approach to Modelling Tobacco Consumption in Italy. Appl.Econ 40, 2563-2476

AVN. (2012). ONA: 7 millones de venezolanos son fumadores. avn.info.ve. Recuperado en. <http://www.avn.info.ve/contenido/ona-7-millones-venezolanos-son-fumadores>

Becker, G y Murphy K. (1988). A theory of Rational Addiction. The Journal of Political Economy. Vol.96, No.4 (Aug.,1988).

Budd, M; Preston, D. (2001) College students' attitudes and beliefs about the consequences of smoking: development and normative scores of a new scale. J Am Acad Nurse Pract.;13:421-427.

Cancer Research Center Uk (2009). [página web en línea]. Disponible en: [www.cancerresearchcenter.org](http://www.cancerresearchcenter.org)

Centers for Disease Control and Prevention. (2013). [Página web en línea]. Disponible en: <http://www.cdc.gov>

Cornell University. (2013). *Is Smoking Inferior? Evidence from Variation in the Earned Income Tax Credit*. Montana: Kenkel et al.

Chaloupka, F. y Tauras, J. (1999). *ECONOMIC MODELS OF ADDICTION AND APPLICATIONS TO CIGARETTE SMOKING AND OTHER SUBSTANCE ABUSE*. [tesis en línea]. University of Chicago, Chicago. Consultado el 27 de noviembre de 2014. Disponible en: <http://tigger.uic.edu/~fjc/Presentations/Slides/rational.addiction.pdf>

Choi, W; Harris, K; Okuyemi, K; Ahluwalia, J. (2003) Predictors of smoking initiation among college-bound high school students. *Ann Behav Med*. Aug;26 (1):69-74.

Cragg, J.G. (1971). Some statistical models for limited dependent variable with application to the demand for durable goods. *Econometrica* 39: 829-844.

D'Souza, U. (2003) Smoking behavior and initiation of smoking among adolescent - a threat to public health. *Indian Journal of Medical Sciences*, 57 (10), 457-458.

Euromonitor International.(2009). [base de datos en internet]. Cigarettes: Latin America. Euromonitor International.

Garcia, B. (2013). Implementation of a double-hurdle. *Stata journal* 13 (4), 776-794

Glantz, S; Tye, J; Warner, K. (1987). Tobacco Advertising and Consumption: Evidence of a Causal Relationship. *Journal of Public Health Policy*, 8, 492–508

Harvey, A. C. 1976. Estimating regression models with multiplicative heteroscedasticity. *Econometrica* 44: 461–465.

HM Revenue & Customs. (2010). *Econometric Analysis of Cigarette Consumption in the UK*. Londres: Czubek, J y Johal, S.

Illanes, L. (2007). Factores Determinantes del Consumo de Cigarrillos en Menores de Edad (11 a 17 años). Tesis doctoral. Pontificia Universidad Católica, Chile.

Jiménez, F. Gotor, M. Mateos, E. Jiménez, M. (2001). Tratamiento multicomponente del tabaquismo en pacientes con potencial ejemplarizante por su profesión. *Prevención del tabaquismo, vol 3 (3)*, 132-137

Lema, D. (2013). Modelos de Variable Dependiente Binaria-Logit y Probit-. ITBA-UCEMA, Argentina.

Marti, J. (2011). *Three Essays on the Economics of Smoking*. Tesis doctoral. Universidad de Neuchatel, Neuchatel.

Massachusetts Department of Public Health (1997) *From the first to the last ash: the history, economics & hazards of tobacco*.

Massachusetts: Jacobs, M.

Malhotra, N. (2008). *Investigación de Mercado(5ta edición)*. Georgia, Estados Unidos: Pearson Prentice Hall.

Universidad Pontificia de la Comillas.(2012). *Tamaño necesario de la muestra ¿cuántos sujetos necesitamos?*. Madrid. Morales, P.

Universidad de Perugia. (2008). *A Double-Hurdle Approach to Modelling*

*Tobacco Consumption in Italy*. Perugia: Aristei, D y Pieroni, L.

National Bureau of Economics Research. (1999). *The Economics of Smoking*. Massachusetts: Chaloupka, F y Warner, K.

Office of the Revenue Commissioners. (2011). *Economics of Tobacco: Modelling the Market for Cigarettes in Ireland*. Dublin: Reidric, P. y Walsh, K.

Prensa, CORPOELEC. (2011). Venezuela es el tercer país Latinoamericano en compra de cigarrillo por persona. mppee.gob.ve. Recuperado en. <http://mppee.gob.ve/inicio/noticias-nacionales/nacionales/venezuela-es-el-tercer-pas-latinoamericano-en-compra-de-cigarrillo-por-persona>

Pontificia Universidad Javeriana. (2009). Caracterización del Consumo del Consumo del Cigarrillo en la Comunidad Universitaria de la Pontificia Universidad Javeria, Bogotá.

Portyanko, M.(2007). *Infrastructure as a determinant of rural non-farm employment: the case of Ukraine*. Tesis de maestría. Kiev, Ucrania

Sánchez, G. (2012). Fitting Panel Data Linear Models in Stata. Statacorp, Seminario de Stata. Puebla, México.

Schoonveld, E. (2011). *The Price of global health*. England: Gower Publishing Limited.

Suranovic, S.; Golfarb, R.; Leonard, T. (1999). An economic theory of cigarette addiction. *Journal of health economics*. 18, 1-29.

World Health Organization. (2002). The Tobacco Atlas. Roma, Eriksen, M ; Mackay, J.

Yoshimoto, H.(2008). Tobit models. *ECON 203C: System Models*. 8, 2

Xu, J; Long, S. (2005). Using the Delta Method to Construct Confidence Intervals for Predicted Probabilities, Rates, and Discrete Changes. Indiana University, Indiana

Zorn, C. (2005). "A Solution to Separation in Binary Response Models." *Political Analysis* 13:157–170.

## Anexos

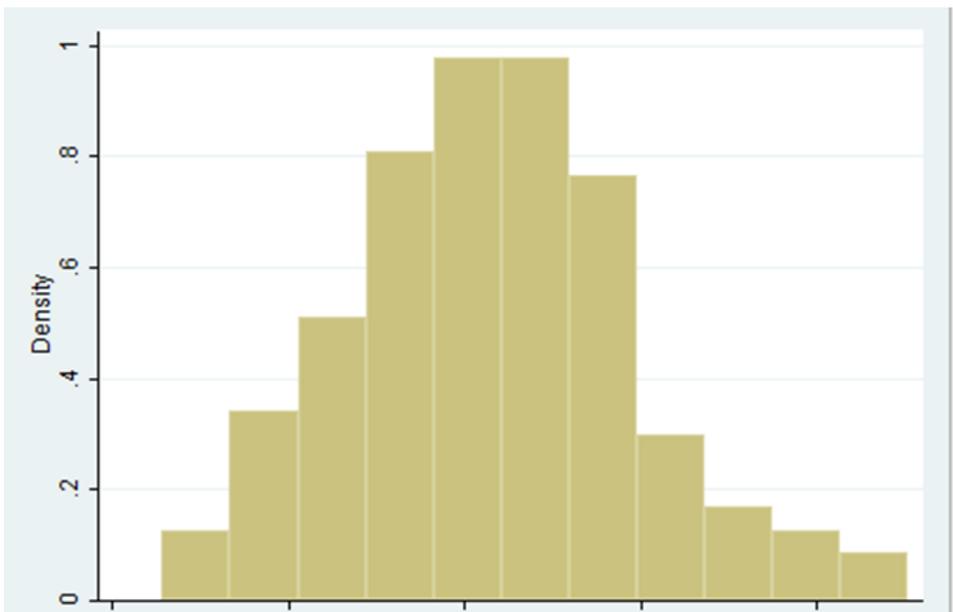
En el apartado de anexos se conseguirán todos los gráficos y tablas de elaboración propia.

**Tabla : matriz de correlación de las variables utilizadas en la primera etapa:**

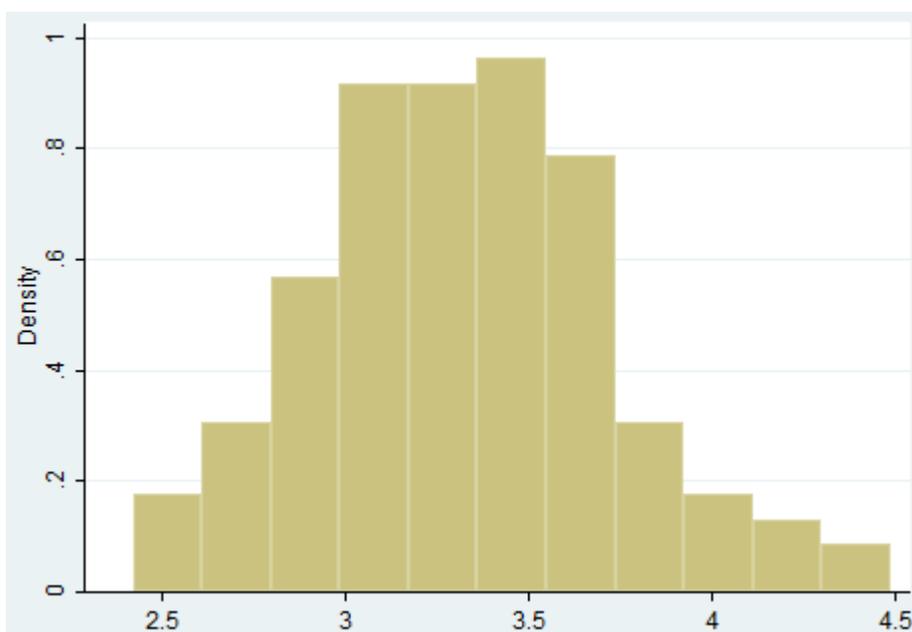
|              | stress  | por_pl~r | otros   | precio  | gg2     | lningr~s | trabaja | edad    | lnconsu | prohib~o | proble~d | U       | presio~l | salud~s |
|--------------|---------|----------|---------|---------|---------|----------|---------|---------|---------|----------|----------|---------|----------|---------|
| stress       | 1.0000  |          |         |         |         |          |         |         |         |          |          |         |          |         |
| por_placer   | -0.2878 | 1.0000   |         |         |         |          |         |         |         |          |          |         |          |         |
| otros        | -0.2352 | -0.4239  | 1.0000  |         |         |          |         |         |         |          |          |         |          |         |
| precio       | 0.1523  | 0.0276   | -0.0490 | 1.0000  |         |          |         |         |         |          |          |         |          |         |
| gg2          | -0.2393 | 0.0322   | 0.1909  | -0.0614 | 1.0000  |          |         |         |         |          |          |         |          |         |
| lningreso~s  | -0.0352 | 0.0164   | 0.0562  | 0.0418  | 0.1415  | 1.0000   |         |         |         |          |          |         |          |         |
| trabaja      | -0.0889 | 0.0303   | 0.1601  | 0.0129  | 0.1527  | 0.3477   | 1.0000  |         |         |          |          |         |          |         |
| edad         | 0.0784  | -0.0019  | -0.0454 | 0.0678  | 0.0525  | 0.1017   | 0.2212  | 1.0000  |         |          |          |         |          |         |
| lnconsu      | -0.0794 | 0.0153   | 0.0963  | -0.0122 | 0.1987  | 0.2778   | 0.1447  | 0.1418  | 1.0000  |          |          |         |          |         |
| prohibicio~o | .       | .        | .       | .       | .       | .        | .       | .       | .       | 1.0000   |          |         |          |         |
| problemas~d  | 0.0966  | -0.1460  | 0.0063  | 0.1195  | -0.0083 | -0.1173  | -0.2216 | 0.0712  | -0.1365 | .        | 1.0000   |         |          |         |
| U            | 0.0990  | -0.1358  | -0.0300 | -0.0635 | 0.1048  | -0.0158  | -0.0817 | -0.0086 | 0.1139  | .        | -0.0335  | 1.0000  |          |         |
| presion_so~l | .       | .        | .       | .       | .       | .        | .       | .       | .       | .        | .        | .       | 1.0000   |         |
| salud_cerc~s | 0.2485  | -0.0815  | 0.0712  | 0.2005  | 0.0987  | 0.0884   | 0.1287  | 0.0229  | 0.1078  | .        | 0.1837   | -0.0241 | .        | 1.0000  |

(Se observa que no hay correlación entre las variables independientes que implique eliminar alguna de ellas)

**Grafico 7: residuos del modelo probit-decisión de fumar-**



**Grafico 8: residuos del modelo Heckman**



## Ilustración: Prueba de heterocedasticidad y normalidad para el modelo probit decisión de fumar

### Prueba Breusch-Pagan

```
. hettest
```

```
Breusch-Pagan / Cook-Weisberg test for heteroskedasticity  
Ho: Constant variance  
Variables: fitted values of probsi2  
  
chi2(1)      =      0.79  
Prob > chi2  =      0.3741
```

### Prueba Jarque-Bera

| Skewness/Kurtosis tests for Normality |     |               |               |      |                   |           |
|---------------------------------------|-----|---------------|---------------|------|-------------------|-----------|
| Variable                              | Obs | Pr (Skewness) | Pr (Kurtosis) | adj  | joint<br>chi2 (2) | Prob>chi2 |
| probsi                                | 122 | 0.7785        | 0.7692        | 0.17 |                   | 0.9207    |

## Ilustración: Prueba de heterocedasticidad y normalidad para el modelo heckman

### Prueba Breusch-Pagan

```
. hettest
```

```
Breusch-Pagan / Cook-Weisberg test for heteroskedasticity  
Ho: Constant variance  
Variables: fitted values of lnconsu  
  
chi2(1)      =      0.28  
Prob > chi2  =      0.5960
```

### Prueba Jarque-Bera

| Skewness/Kurtosis tests for Normality |     |              |              |     |                  |           |
|---------------------------------------|-----|--------------|--------------|-----|------------------|-----------|
| Variable                              | Obs | Pr(Skewness) | Pr(Kurtosis) | adj | joint<br>chi2(2) | Prob>chi2 |
| postq                                 | 122 | 0.2073       | 0.4688       |     | 2.16             | 0.3399    |

## Ilustración: Prueba de heterocedasticidad y normalidad para el modelo probit decisión de no fumar

### Prueba Breusch-Pagan

```
. hettest
```

```
Breusch-Pagan / Cook-Weisberg test for heteroskedasticity  
Ho: Constant variance  
Variables: fitted values of probno2  
  
chi2(1)          =    569.67  
Prob > chi2     =    0.0000
```

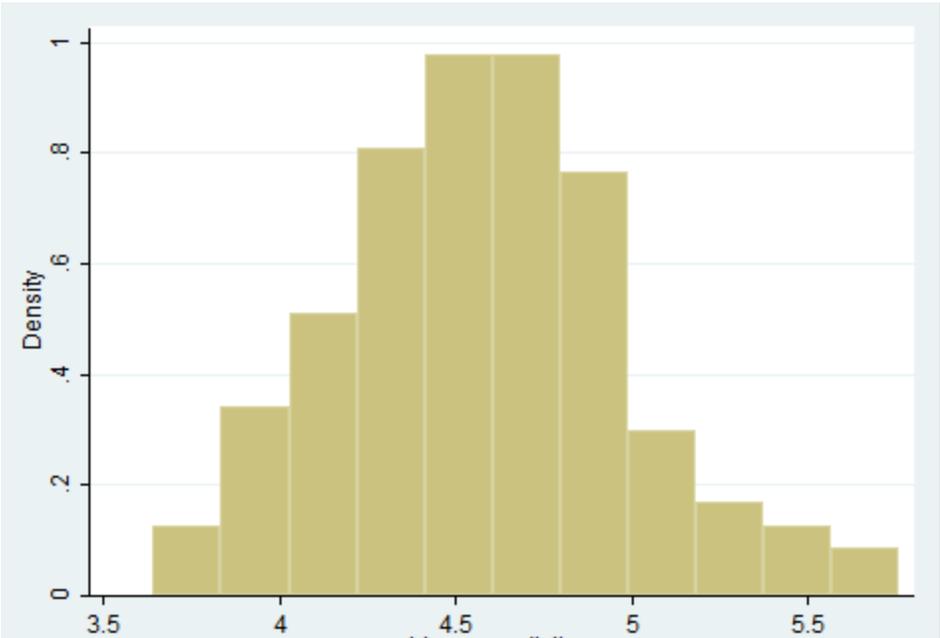
### Prueba LR para modelo Probit ajustado por heterocedasticidad

```
Likelihood-ratio test of lnsigma2=0: chi2(7) =    5.24  Prob > chi2 = 0.6310
```

### Prueba Jarque-Bera (después de ajustar el modelo por heterocedasticidad)

| Skewness/Kurtosis tests for Normality |     |              |              |             |                 |
|---------------------------------------|-----|--------------|--------------|-------------|-----------------|
| Variable                              | Obs | Pr(Skewness) | Pr(Kurtosis) | adj chi2(2) | joint Prob>chi2 |
| hetprosi                              | 122 | 0.1956       | 0.4276       | 2.35        | 0.3085          |

**Residuos del modelo Probit -decisión de no fumar-**



## Cuestionario Filtro

P0. ¿Fumas?

## Cuestionario Preliminar

### Sección A - Preguntas Preliminares

PP0. Género (observacional)

|   |           |  |   |          |  |
|---|-----------|--|---|----------|--|
| 0 | Masculino |  | 1 | Femenino |  |
|---|-----------|--|---|----------|--|

PP1. Edad

PP2. Carrera (en caso de ser postgrado, escribir postgrado)

### Sección B- datos sobre el consumo

P1. ¿Fumas diariamente? En caso afirmativo, cuántos cigarrillos consumes por día:

P2. ¿Fumas regularmente?, cuántos cigarrillos consumo en un periodo de 30 días:

P3. ¿Cuál es la marca de cigarrillos de tu preferencia?

|                          |  |
|--------------------------|--|
| Malboro rojo             |  |
| Malboro dorado (light)   |  |
| Malboro verde            |  |
| Lucky Strike red         |  |
| Lucky strike silver      |  |
| Lucky strike convertible |  |
| Belmont                  |  |
| Consul                   |  |
| Astor rojo               |  |
| Astor Azul               |  |
| Importados               |  |

P4. Tomando en cuenta las siguientes opciones, ¿Qué marca de cigarrillos compras regularmente?

|                          |  |
|--------------------------|--|
| Malboro rojo             |  |
| Malboro dorado (light)   |  |
| Malboro verde            |  |
| Lucky Strike red         |  |
| Lucky strike silver      |  |
| Lucky strike convertible |  |
| Belmont                  |  |
| Consul                   |  |
| Astor rojo               |  |
| Astor Azul               |  |
| Importados               |  |

P5. ¿Por qué razón fumas?

|                     |  |
|---------------------|--|
| Stress              |  |
| Por placer          |  |
| Control de Peso     |  |
| Socializar          |  |
| Otros (especificar) |  |

P6. ¿Aumentos de precio lo llevarían a dejar de fumar?

|   |    |   |    |
|---|----|---|----|
| 0 | no | 1 | si |
|---|----|---|----|

P7. ¿Por qué no fuma?

|   |  |
|---|--|
| Precio                                  |  |
| Prohibición a fumar en lugares cerrados |  |
| Problemas de salud                      |  |
| Problemas dentales                      |  |
| Presión Social                          |  |
| Adicción (síntomas al no fumar)         |  |
| Salud de familiares cercanos            |  |
| Otros (especificar)                     |  |

**Sección C- datos socioeconómicos**

P8. ¿Cuántas personas viven en su casa (cantidad), incluyéndolo a usted?

-----

P9. ¿Qué persona aporta la mayor cantidad de dinero que se utiliza en tu casa?

|                    |  |                        |  |
|--------------------|--|------------------------|--|
| 1- Abuela/Abuela   |  | 6- tío/tía             |  |
| 2- Padre           |  | 7- primo/prima         |  |
| 3- Madre           |  | 8- pareja              |  |
| 4- Usted           |  | 9- otros (especifique) |  |
| 5- Hermano/hermana |  |                        |  |

P.10 ¿Cuál es el nivel educativo de esa persona?

|                         |  |                            |  |
|-------------------------|--|----------------------------|--|
| 1-Primaria Incompleta   |  | 6-TSU Completo             |  |
| 2-Primaria Completa     |  | 7-Universitario Incompleto |  |
| 3-Secundaria Incompleta |  | 8-Universitario Completo   |  |
| 4-Secundaria Completa   |  | 9-Estudios de Post Grado   |  |
| 5-TSU incompleto        |  |                            |  |

P.11 ¿En qué tipo de vivienda vive?

|                           |  |                       |  |
|---------------------------|--|-----------------------|--|
| 1-Quinta                  |  | 6-casa de vecindad    |  |
| 2-casa                    |  | 7-rancho              |  |
| 3-Apartamento en edificio |  | 8-refugio             |  |
| 4-Apartamento en casas    |  | 9-otros (especifique) |  |
| 5-Residencia estudiantil  |  |                       |  |

P.12 ¿Dicha vivienda es?

|                             |  |                     |  |
|-----------------------------|--|---------------------|--|
| 1- propia pagada totalmente |  | 4-prestada          |  |
| 2-propia pagándose          |  | 5-cedida            |  |
| 3-Alquilada                 |  | 6-Otra(especifique) |  |

P.13 ¿en qué tipo de institución curso educación media?

|           |  |           |  |
|-----------|--|-----------|--|
| 0-Público |  | 1-Privado |  |
|-----------|--|-----------|--|

P.14 ¿recibe alguna ayuda económica en dinero de alguna institución, como Beca académica, Beca deportiva o afín?

|      |  |      |  |
|------|--|------|--|
| 0-Si |  | 1-No |  |
|------|--|------|--|

P.15 En caso que la pregunta anterior sea afirmativa, ¿con que frecuencia recibe esta ayuda?

|              |  |             |  |
|--------------|--|-------------|--|
| 1-Quincenal  |  | 4-semestral |  |
| 2-Mensual    |  | 5-anual     |  |
| 3-trimestral |  |             |  |

P.16 ¿Cuánto es el monto que recibe de dicha institución?

-----

P.17 ¿Recibes alguna beca total o parcial para el pago de la matrícula universitaria?

|       |  |       |  |
|-------|--|-------|--|
| 0- Si |  | 1- NO |  |
|-------|--|-------|--|

P.18 ¿Cuál es el motivo especial para la obtención de esa beca?

|              |  |                       |  |
|--------------|--|-----------------------|--|
| 1- económica |  | 4-Convenio familiar   |  |
| 2-Académica  |  | 5-Otros (especifique) |  |
| 3-Deportiva  |  |                       |  |

P.19 ¿Recibe alguna ayuda económica, mesada o manutención de alguna persona o familiar?

|       |  |       |  |
|-------|--|-------|--|
| 0- Si |  | 2- NO |  |
|-------|--|-------|--|

P.20 ¿Con que frecuencia recibe esta ayuda?

|           |  |             |  |
|-----------|--|-------------|--|
| 1-Diario  |  | 3-Quincenal |  |
| 2-Semanal |  | 4-Mensual   |  |

P.21 ¿Cuánto dinero recibe de esta persona o familiar?

-----

P.22 ¿trabaja?

|       |  |       |  |
|-------|--|-------|--|
| 0- Si |  | 3- NO |  |
|-------|--|-------|--|

P.23 ¿Con que frecuencia te pagan?

|           |  |             |  |
|-----------|--|-------------|--|
| 1-Diario  |  | 3-Quincenal |  |
| 2-Semanal |  | 4-Mensual   |  |

P.24 ¿Cuál es su salario?

-----

P.25 Cuánto gasta en cigarrillos semanalmente?

-----

Apreciamos enormemente su colaboración. ¡**Muchas Gracias!**

