

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN**

FACULTAD DE ECONOMÍA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

MAESTRÍA EN ECONOMÍA

**Análisis sobre Decisiones de Consumo de  
Alcohol, Tabaco y Drogas en México**

Alumno:

Jorge Luis Triana Sánchez

Comité:

Dr. Jorge N. Valero Gil (*asesor*)

Dr. Julio César Arteaga García

Dr. Ernesto Aguayo Téllez

*Monterrey, N.L. Septiembre, 2010*

*Para Daisy,  
por todo nuestro amor.*

## *Agradecimientos*

Muchas Gracias

... a mi tía Gaby y mi tío Toño, por todo el apoyo que me brindaron para llegar hasta aquí. Ojalá que este sueño cumplido los llene de satisfacción tanto como a mí.

... a Daisy Escalona, por todo su apoyo incondicional y por motivarme a salir adelante: tú eres parte de todos mis logros.

... al Dr. Jorge Valero, por haberme guiado en el proceso de realización de esta tesis y por haber creído en ella desde el principio.

... al Dr. Lorenzo Blanco, por haberme enseñado a estudiar un posgrado.

... a mis amigos y compañeros de generación, Óscar De la Garza y Adrián Villaseñor, por su tolerancia y paciencia, por compartirme sus conocimientos, por los retos que me impusieron, por haber creído en mí, por la sonrisa que en más de una ocasión lograron arrebatarme ante la sensación de estar aprendiendo, gracias por hacerme una mejor persona ayudándome a cubrir mis deficiencias y por permitirme aprender de las tuyas, gracias por no darme la espalda cuando los necesité.

Gracias a todos los que me dejaron cometer mis propios errores.

## Índice General

	Página
Resumen	1
I. Introducción	2
II. Marco Teórico	6
2.1 Enfoques teóricos sobre comportamiento adictivo	6
2.2 El Modelo de Adicción Racional	8
III. Metodología	11
3.1 Hipótesis	12
3.2 Planteamiento del modelo a estimar	12
3.3 Independencia de Alternativas Irrelevantes (IAI)	15
3.4 Modelo logit multinomial anidado	18
3.5 Comprobación de hipótesis	23
3.6 Datos y Estadísticas Descriptivas	24
3.6.1 Decisiones de consumo	25
3.6.2 Variables económicas	30
3.6.3 Características sociodemográficas	33
3.6.4 Prevalencia de consumo de bienes adictivos	34
IV. Análisis e Interpretación de Resultados	36
4.1 Estimación del modelo propuesto	36
4.2 Pruebas de Wald para coeficientes de los determinantes económicos	37
4.3 Efectos marginales	38
4.3.1 Efecto marginal del ingreso	42
4.3.2 Efecto marginal del componente no monetario del precio del alcohol	43
4.3.3 Efecto marginal del componente no monetario del precio del tabaco	45
4.3.4 Efecto marginal del componente no monetario del precio de drogas	46
4.3.5 Efecto marginal de la edad	47

4.3.6 Efecto marginal del género	49
4.3.7 Efecto marginal de no estar casado	50
4.3.8 Efecto marginal del nivel de escolaridad	51
V. Conclusiones	53
Bibliografía	57
Anexos	61
Anexo A. Matriz de coeficientes de correlación de Spearman: <i>¿Alguna vez ha consumido...?</i>	61
Anexo B. Matriz de coeficientes de correlación de Spearman: <i>¿En los últimos 12 meses ha consumido...?</i>	61
Anexo C. Matriz de coeficientes de correlación de Spearman: <i>Componentes no monetarios de los precios de cada bien</i>	62
Anexo D. Cálculo del efecto total de la edad	63

## Índice de Cuadros

	Página
Cuadro 3.1 Prueba de Hausman-McFadden	17
Cuadro 3.2 Prueba de Small-Hsiao	18
Cuadro 3.3 Signos esperados de los efectos marginales	24
Cuadro 3.4 Frecuencias de consumo conjunto	28
Cuadro 3.5 Construcción de variables económicas	30
Cuadro 3.6 Razones de prevalencia: ¿Ha consumido en los últimos 12 meses?/¿Alguna vez ha consumido?	35
Cuadro 4.1 Estimación del modelo logit multinomial restringido	37
Cuadro 4.2 Prueba de igualdad de coeficientes	38
Cuadro 4.3 Efectos marginales	40
Cuadro 4.4 Efectos marginales ponderados	41
Cuadro A. Matriz de coeficientes de correlación de Spearman: <i>¿Alguna vez ha consumido...?</i>	61
Cuadro B. Matriz de coeficientes de correlación de Spearman: <i>¿En los últimos 12 meses ha consumido...?</i>	62
Cuadro C. Matriz de coeficientes de correlación de Spearman: <i>Componentes no monetarios de los precios de cada bien</i>	62
Cuadro D. Cálculo del efecto total de la edad	63

## Índice de Gráficas

	Página
Gráfica 3.1 Decisiones de consumo: ¿Alguna vez ha consumido algún bien adictivo?	25
Gráfica 3.2 Decisiones de consumo: ¿Ha consumido algún bien adictivo en los últimos 12 meses?	26
Gráfica 3.3 Decisiones de consumo: ¿Ha consumido alcohol en los últimos 12 meses?	26
Gráfica 3.4 Decisiones de consumo: ¿Ha consumido tabaco en los últimos 12 meses?	27
Gráfica 3.5 Decisiones de consumo: ¿Ha consumido drogas en los últimos 12 meses?	27
Gráfica 3.6 Percepción de riesgo asociada al consumo de alcohol	31
Gráfica 3.7 Percepción de riesgo asociada al consumo de tabaco	31
Gráfica 3.8 Percepción de riesgo asociada al consumo de drogas	32
Gráfica 3.9 Distribución del logaritmo del ingreso incluyendo personas sin ingresos	33
Gráfica 3.10 Distribución del logaritmo del ingreso excluyendo personas sin ingresos	33
Gráfica 3.11 Edad de los individuos	34
Gráfica 4.1 Efecto marginal del ingreso	43
Gráfica 4.2 Efecto marginal del CNMP Alcohol	44
Gráfica 4.3 Efecto marginal del CNMP Tabaco	45
Gráfica 4.4 Efecto marginal del CNMP Drogas	46
Gráfica 4.5 Efecto marginal de la edad	48
Gráfica 4.6 Efecto marginal del género	49
Gráfica 4.7 Efecto marginal de no estar casado	51
Gráfica 4.8 Efecto marginal del nivel de escolaridad	52

## Índice de Figuras

	Página
Figura 3.1 Decisiones de consumo	20
Figura 3.2 Probabilidades asociadas a cada decisión de consumo	21
Figura 3.3 Diagrama de Venn para consumo conjunto	29



## Resumen

Se analiza el consumo de alcohol, tabaco y drogas en México en individuos de 12 a 65 años, mediante la estimación de un modelo logit multinomial. Utilizando datos de la Encuesta Nacional de Adicciones 2002, e implementando las pruebas Hausman-McFadden y Small-Hsiao, se demuestra el incumplimiento del supuesto de *Independencia de Alternativas Irrelevantes*, por lo que se corrigen las probabilidades de consumo mediante la estimación de un modelo logit multinomial anidado a través de restricciones sobre los parámetros del modelo original. Los resultados muestran que el consumidor exhibe dependencia cruzada, es decir, los determinantes de las decisiones de consumo se comportan de manera distinta dependiendo de la presencia de otras sustancias. Se muestra además que el consumidor responde negativamente al componente no monetario del precio de los bienes adictivos, tal como lo predice la teoría de adicción racional. En vista de lo anterior, se sugiere incrementar la difusión de los efectos negativos de cada bien adictivo, con miras a incrementar las percepciones de riesgo de los consumidores, las cuales al ser incorporadas en la toma de decisiones de los individuos, podrían generar una disminución de los niveles de consumo.

*Palabras clave:* salud pública, bienes adictivos, adicción racional, modelo logit multinomial, independencia de alternativas irrelevantes.

*Clasificación JEL:* I10, D12.

## I. Introducción

*A fundamental concern in economics is understanding human choice behavior.*  
(McFadden, 1974)

El estudio del comportamiento de los individuos y su estructura de decisiones es relevante *de facto* en la ciencia económica, sin embargo, éste se vuelve trascendental –o al menos polémico– cuando las decisiones analizadas se refieren al consumo de bienes adictivos.

Dado que toda investigación debe atender un problema relevante, orientar hacia posibles soluciones, o bien sugerir alternativas de acción, se parte del supuesto de que un mejor conocimiento de los determinantes del consumo de bienes adictivos puede ayudar a una mejor implementación de políticas de salud pública orientadas a prevención y combate a las adicciones.

Es pertinente comenzar por un concepto clave. La Organización Mundial de la Salud (OMS, 1994 pág. 13) define una adicción como el:

“Consumo repetido de una o varias sustancias psicoactivas, hasta el punto de que el consumidor (denominado adicto) se intoxica periódicamente o de forma continua, muestra un deseo compulsivo de consumir la sustancia (o las sustancias) preferida, tiene una enorme dificultad para interrumpir voluntariamente o modificar el consumo de la sustancia y se muestra decidido a obtener sustancias psicoactivas por cualquier medio.”

Partiendo de esta definición, el consumo de bienes adictivos es un comportamiento que implica efectos negativos sobre la salud de las personas, así como graves consecuencias para la sociedad debido a las conductas que ocasionan dichos estados de intoxicación.

Según cifras de la Encuesta Nacional de Adicciones 2002 (ENA-2002), un 71.15% de la población ha consumido alguna vez al menos un bien adictivo (alcohol, tabaco o algún tipo de droga médica o no médica). Esta cifra representa el porcentaje de la población de entre 12 y 65 años que ha estado expuesta al consumo de bienes adictivos en algún

momento de su vida. De manera particular, el porcentaje de consumo reportado por parte de los individuos en los últimos 12 meses fueron: para alcohol, 48%; tabaco, 24.2%; y algún tipo de droga, 2.14% (INEGI, 2004).

La Secretaría de Salud (2007) menciona que el consumo de alcohol se asocia al 11% de las defunciones masculinas en México; el consumo de tabaco, por su parte, se encuentra asociado a cáncer pulmonar y enfermedad pulmonar obstructiva crónica, así como otros cánceres y enfermedades cardiovasculares. Finalmente, el consumo de drogas genera importantes efectos dañinos sobre la salud física y mental del individuo, además de relacionarse con fenómenos sociales como violencia, desintegración familiar, comportamiento delictivo y suicidio en adolescentes. En resumen, el consumo de estos bienes presenta externalidades negativas severas, convirtiéndose así en un problema de salud pública de magnitudes nacionales.

Por la connotación de salud pública que tiene el problema, la investigación médica ha predominado en el estudio de adicciones, prevaleciendo los enfoques epidemiológicos, clínicos, psicológicos y psiquiátricos. Sin embargo el uso de alcohol, tabaco o drogas es, en última instancia, una decisión de consumo. Su uso en extenso por parte de las sociedades modernas implica que proporcionan cierto nivel de utilidad o satisfacción a los individuos, por lo cual forman parte del conjunto de alternativas de donde pueden seleccionar los bienes y servicios que deseen, dadas las restricciones de presupuesto que enfrenten en particular. De lo anterior la inquietud de analizar este problema mediante un enfoque económico.

El objetivo general de esta investigación consiste en explorar las decisiones de consumo de bienes adictivos en México, con el fin de analizar los factores que las determinan. Se debe analizar, además, si el efecto de cada uno de estos factores varía de acuerdo con el tipo de bien adictivo y sus posibles combinaciones. Lo anterior proporcionará argumentos para sustentar posibles recomendaciones de políticas de salud pública que atiendan el fenómeno.

Existen muy pocos estudios en México sobre el análisis del comportamiento adictivo, acotados principalmente a estudios de poblaciones específicas, o a ciertas sustancias analizadas de manera aislada. Entre ellos se puede mencionar a Nazar-Beutelspacher *et al* (1994), quienes usando la Encuesta Nacional de Adicciones 1988 y limitándose a individuos de 14 a 17 años de edad, realizan un análisis mediante regresiones logísticas en busca de conocer los factores asociados al consumo de drogas en adolescentes de áreas urbanas en México. Ellos encuentran que los factores que determinan la probabilidad de consumo de drogas son: el consumo de tabaco, de alcohol, y tener amistades o familiares usuarios de drogas. Además, encuentra patrones significativamente diferentes entre hombres y mujeres. Urquieta *et al* (2006), usando la Encuesta de Evaluación de los Hogares Urbanos 2002, buscan identificar los factores económicos y sociodemográficos que determinan la decisión de consumo para alcohol y tabaco en zonas urbanas marginadas de México, así como probar la hipótesis de interrelación entre las decisiones de consumo de ambas sustancias. Estos autores encuentran precisamente una relación recíproca en las decisiones de consumo de alcohol y tabaco, así como una asociación positiva con la edad y el género masculino. El estudio de Sánchez-Zamorano *et al* (2007) se basa en un análisis de 4,625 estudiantes de secundaria, preparatoria y profesional de escuelas públicas del estado de Morelos; estos autores buscan analizar la interacción entre el uso de drogas ilegales y el consumo de tabaco, por medio de regresiones logísticas. Encuentran una asociación entre las decisiones de consumo de ambas sustancias ya que la probabilidad de ingerir drogas ilegales es mayor en individuos con antecedentes de consumo de tabaco, así como un incremento sustancial en dicha probabilidad en aquellos estudiantes cuyos padres consumen drogas ilegales.

Estos antecedentes hacen evidente la importancia del análisis conjunto de consumo de bienes adictivos, ya que la evidencia empírica apunta a una relación entre las decisiones de uso de estos bienes, lo cual se conoce en términos farmacológicos como dependencia cruzada, definida como:

“...la capacidad de una sustancia (o grupo de sustancias) para suprimir las manifestaciones de la abstinencia de otra sustancia o de otro grupo, manteniendo así el estado de dependencia física... Una de las consecuencias del fenómeno de dependencia cruzada es que hay más probabilidades de que aparezca dependencia de una sustancia si la persona es ya dependiente de otra sustancia relacionada...” (OMS, 1994 pág. 30)

Por lo tanto, la presente investigación complementa la literatura referente a consumo de bienes adictivos en México, fundamentalmente en tres vertientes: primera, se realiza un tratamiento conjunto de las adicciones, segunda, se aborda el problema desde el enfoque económico y, tercera, el análisis parte de una muestra representativa de individuos a nivel nacional, por lo que sus resultados pueden conducir a sugerencias de políticas de salud pública.

Los resultados obtenidos muestran que los determinantes de las decisiones de consumo de bienes adictivos se comportan de manera distinta dependiendo de la presencia de otras sustancias, es decir, los factores que determinan la decisión de qué bienes adictivos consumir se comportan de manera distinta si un individuo ya consume otra sustancia. Se muestra además que los individuos responden negativamente a la percepción de riesgo que tienen de los bienes adictivos, tal como lo predice la teoría de adicción racional.

Este trabajo se organiza de la siguiente manera: en el Capítulo II se presenta el marco teórico, en donde se muestran los enfoques teóricos sobre comportamiento adictivo; el Capítulo III contiene las hipótesis planteadas y la metodología que se utilizará para contrastarlas; el Capítulo IV presenta el análisis de resultados obtenidos en la estimación; el Capítulo V presenta las conclusiones y recomendaciones.

## II. Marco Teórico

*Addiction is a major challenge to the theory of rational behavior.*

*(Becker y Murphy, 1988)*

En este capítulo se describen los fundamentos teóricos que rodean al consumo de bienes adictivos. Partiendo del requisito de racionalidad en los consumidores, se desarrolla el Modelo de Adicción Racional, del cual se desprenden implicaciones importantes para la comprensión de la estructura de comportamiento de los individuos, las cuales deberán ser la plataforma para la construcción de las hipótesis de la investigación.

### 2.1 Enfoques teóricos sobre comportamiento adictivo

La descripción de Mas-Colell *et al* (1995) del enfoque basado en preferencias de la teoría del consumidor, parte del supuesto de que las decisiones de los individuos satisfacen los axiomas de *racionalidad*. Esto es, supone preferencias completas, transitivas y reflexivas. Son deseables, además, los supuestos de monotonicidad, no saciedad local y convexidad. Gracias a esto, la teoría microeconómica es capaz de representar dichas relaciones de preferencias mediante una función de utilidad, de la cual se derivan funciones de demanda individuales, y de cuya suma se derivan las funciones de demanda de mercado. Son justamente estos supuestos el espíritu de la teoría clásica de la demanda.

Desafortunadamente, este espíritu no parece acompañar al consumo de bienes adictivos. El argumento de que su consumo no se sustenta en la racionalidad parte del hecho de que el consumo de estos bienes perjudica el estado de salud de los individuos, sus relaciones sociales y laborales, su nivel de ingresos, entre otros, por lo que no es una decisión racional<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Otra de las objeciones teóricas recae sobre el supuesto de convexidad: el comportamiento adictivo al parecer no obedece la ley de tasa marginal de sustitución decreciente.

Sin embargo, existen aportaciones en teoría microeconómica que permiten explicar el comportamiento adictivo bajo un marco de racionalidad. Portillo (2007) resume los avances al respecto en cinco corrientes:

1. *Formación de hábitos “miope”*. Modelos basados en preferencias endógenas y una ausencia de previsión de los efectos futuros de la adicción<sup>2</sup>; por mencionar algunos: Houthackker y Taylor (1970), Pollak (1970, 1978), Philips (1972) y Spinnewyn (1981).
2. *Racionalidad limitada (a)*. Modelos basados en preferencias estables y constantes y una previsión limitada de los efectos futuros de la adicción<sup>3</sup>; se presentan en los trabajos de Young (1983) y Suranovic *et al* (1999).
3. *Racionalidad limitada (b)*. Modelos basados en preferencias estables pero inconsistentes; desarrollados básicamente por Strotz (1956), Winston (1980) y Pashardes (1986).
4. *Formación de hábitos racional*. Modelos basados en preferencias endógenas y con previsión de los efectos futuros de la adicción a través del proceso de formación de hábitos.
5. *Teoría de la adicción racional*. Modelo basado en preferencias estables y constantes, además de una previsión total de los efectos futuros de la adicción. Sus principales exponentes son: Stigler y Becker (1977), Becker y Murphy (1988), Becker *et al* (1991) y Chaloupka (1991).

Como se observa en la lista anterior, en la literatura referente a consumo de bienes adictivos se han presentado dos paradigmas: las preferencias endógenas y las preferencias estables. El motivo por el cual estas últimas han prevalecido es que permiten incorporar la habilidad del consumidor para la formación de su hábito, además de considerar todas las consecuencias futuras del consumo. Es decir, el paradigma de preferencias estables permite

---

<sup>2</sup> Los modelos de preferencias endógenas incorporan la adicción en el análisis del comportamiento del consumidor al poner el consumo actual en función del consumo pasado.

<sup>3</sup> Los modelos de preferencias estables consisten en modelos de aprendizaje en los cuales se incorpora la habilidad del consumidor para construir la adicción, habilidad que depende de factores educativos y de la experiencia.

tratar el corto y largo plazo como partes de un plan consistente de maximización intertemporal de la utilidad (Portillo, 2007).

## 2.2 El Modelo de Adicción Racional

En el modelo de adicción racional de Becker y Murphy (1988), un consumidor maximiza la utilidad que le genera el consumo de bienes adictivos  $c(t)$ , no adictivos  $y(t)$  y un acervo de consumo adictivo  $A(t)$  que captura la historia del consumo pasado de  $c(t)$ :

$$u(t) = u[y(t), c(t), A(t)]. \quad (2.1)$$

Suponiendo una función de utilidad estrictamente cóncava en cada uno de sus argumentos, el consumidor resuelve el problema de maximización de utilidad intertemporal sujeto a una tasa de descuento, una restricción presupuestal y una ecuación de acumulación de acervo de consumo adictivo dada por:

$$\frac{dA(t)}{dt} = c(t) - \delta A(t) - h[D(t)], \quad (2.2)$$

donde  $c(t)$  representa el consumo de bien adictivo ocurrido en el período  $t$ ,  $\delta$  representa una tasa de depreciación instantánea que refleja la desaparición gradual de los efectos (físicos o mentales) del consumo y  $D(t)$  representa los gastos realizados en la depreciación o apreciación endógena, es decir, todos los esfuerzos implementados por el individuo para dejar la adicción o reforzarla.

Considerando un horizonte temporal igual a  $T$  y una tasa de preferencias temporales constante  $\sigma$ , la función de utilidad está dada por:

$$U(0) = \int_0^T e^{-\sigma t} u[y(t), c(t), S(t)] dt. \quad (2.3)$$



La restricción presupuestal a la cual está sujeto el consumidor, con un valor inicial de activos  $A_0$ , una tasa de interés  $r$  constante a través del tiempo, las ganancias en tiempo  $t$  como función cóncava del acervo de consumo en  $t$ ,  $w(S)$ , mercados de capitales perfectos, y un bien numerario  $y$  con precio constante a través del tiempo, sería:

$$\int_0^T e^{-rt} [y(t) + p_c(t)c(t) + p_d(t)D(t)] dt \leq A_0 + \int_0^T e^{-rt} w(S(t)) dt. \quad (2.4)$$

Las sendas óptimas de consumo para  $y(t)$  y  $c(t)$  están determinadas por las condiciones de primer orden:

$$\begin{aligned} u_y(t) &= \mu e^{(\sigma-r)t}, \\ h_d(t)a(t) &= \mu p_d(t) e^{(\sigma-r)t}, \\ u_c &= \mu p_c(t) e^{(\sigma-r)t} - a(t) = \Pi_c(t), \end{aligned} \quad (2.5)$$

en donde:

$$a(t) = \int_t^T e^{-(\sigma+\delta)(\tau-t)} u_s d\tau + \mu \int_t^T e^{-(r+\delta)(\tau-t)} w_s d\tau \quad (2.6)$$

representa la utilidad descontada y el costo o beneficio monetario de consumo adicional de  $c$  debido al efecto sobre acervos futuros, es decir, mide el precio sombra de una unidad adicional de acervo. Por lo tanto, el precio total de  $c(t)$ , representado por  $\Pi_c(t)$ , es igual a la suma de su precio de mercado y una valoración de los costos o beneficios futuros de su consumo. El componente  $a(t)$  está determinado de manera endógena por la senda óptima de consumo, y contribuye además a determinar la senda óptima por medio de su efecto sobre el costo de  $c$ .

En su modelo, Becker y Murphy (1988) consideran la racionalidad como un proceso de maximización de utilidad consistente a través del tiempo y definen a una adicción como el hecho de que un incremento del consumo pasado incrementa el consumo actual. Lo anterior debido a que las dinámicas del modelo implican que el consumo pasado de un bien

adictivo incrementa la utilidad marginal del consumo presente. Dadas estas definiciones, aquellos individuos que descuentan el futuro a tasas más altas son más propensos a volverse adictos.

Una de las aportaciones del modelo consiste en definir el precio total de un bien adictivo como la suma de dos componentes: su precio de mercado, más el componente no monetario del precio del bien, definido como la valoración de cualquier repercusión futura que traiga su consumo, principalmente efectos negativos sobre el nivel de ingreso y el nivel de salud. La importancia de este resultado en la presente investigación radica en que, ante la ausencia de datos con respecto al precio de mercado de bienes adictivos, justifica la aproximación del precio total por medio del segundo componente, medido como la percepción de riesgo de consumo de una sustancia en el largo plazo. Además, debido a las dinámicas del planteamiento teórico, otra implicación de la adicción racional es que los consumidores responden en mayor medida a las variaciones de precio en el largo plazo, en tanto que las variaciones de corto plazo tienen un efecto modesto, es decir, si se considera el precio de mercado como el elemento de corto plazo, su omisión no implica mayor problema. Finalmente, otros determinantes importantes del consumo de bienes adictivos son el nivel de ingreso, así como acontecimientos estresantes en la vida de los individuos.

Otros autores han añadido componentes al precio total de un bien adictivo. Chaloupka *et al* (1998) consideran las sanciones legales por posesión, distribución o manufactura de marihuana y cocaína. Sus resultados muestran que un aumento en dichas sanciones tiene un impacto negativo sobre el uso de estas sustancias.

Partiendo entonces del marco de referencia planteado por la teoría de adicción racional, se procede a proponer un marco metodológico que permita evaluar el consumo de alcohol, tabaco y drogas en México, sometiendo a prueba hipótesis que evalúen la naturaleza del fenómeno estudiado, por medio de un modelo que refleje la realidad observada.

### III. Metodología

*Is this model reasonable? It is certainly stylized, but it is not altogether unreasonable.*

*(Caulkins, 1997)*

En este capítulo se presentan las hipótesis de la investigación, el modelo propuesto, así como las técnicas econométricas que se requieren para estimarlo, los criterios utilizados para someter a prueba las hipótesis planteadas y, finalmente, una descripción de los datos utilizados.

Antes de iniciar, resulta conveniente recapitular algunos aspectos que deben ser tomados en cuenta para el desarrollo del capítulo metodológico:

- Siguiendo la definición expuesta por la OMS (1994), existe la posibilidad de dependencia cruzada, la cual ha sido analizada por Goodman (2009).
- Por Becker y Murphy (1988), sabemos que se puede argumentar racionalidad en un consumidor de bienes adictivos.
- Los mismos autores afirman que el precio de este tipo de bienes puede dividirse en un componente monetario y otro no monetario.

Tomando en consideración estos aspectos, es necesario responder:

1. ¿Los consumidores exhiben dependencia cruzada?
2. ¿Los consumidores responden al componente no monetario del precio de cada bien?

Estas preguntas están orientadas a verificar si los factores que determinan las decisiones del consumidor se ven afectados en presencia de otras sustancias, y comprobar si el consumidor responde al componente no monetario del precio de cada bien. Esta última parte es de mucha importancia ya que, de acuerdo con Becker y Murphy (1988), la consideración de este componente es lo que hace al consumidor racional. De hecho, es en

lo que se basa implícitamente toda política de prevención y combate a las adicciones orientada a la difusión de las consecuencias negativas que implica el uso de cada sustancia. Este tipo de políticas dan por sentado el hecho de que los consumidores responden negativamente al componente no monetario de los precios, de tal manera que al incrementar la difusión de los efectos nocivos del consumo de alcohol, tabaco o drogas, se busca disminuir su consumo.

### **3.1 Hipótesis**

Como respuesta tentativa a los cuestionamientos expuestos, se proponen las siguientes hipótesis, las cuales deberán ser sometidas a prueba mediante la estimación de un modelo empírico con datos para México:

*H<sub>0</sub><sup>1</sup>: Los consumidores exhiben dependencia cruzada, tal que los determinantes económicos se comportan de manera significativamente distinta, dependiendo de la combinación de bienes adictivos.*

*H<sub>0</sub><sup>2</sup>: Para cada combinación de consumo, el componente no monetario del precio de los bienes incluidos en tal combinación tiene un efecto negativo y estadísticamente significativo sobre la probabilidad de consumo.*

Para una amplia descripción de los criterios que se utilizarán para someter a prueba las hipótesis, véase la sección 3.5

### **3.2 Planteamiento del modelo a estimar**

Supongamos un consumidor representativo, el cual exhibe racionalidad en el sentido de Becker y Murphy (1988). Suponga además que el componente no monetario del precio de cada bien puede ser aproximado mediante la percepción de riesgo que tiene el individuo respecto a su consumo.

Se analizará la decisión de haber consumido algún bien adictivo en los últimos 12 meses, y en qué combinación. Por lo tanto, se definen 8 categorías, representando las  $h$  posibles canastas de consumo:

- 1: Alcohol (A)
- 2: Tabaco (T)
- 3: Drogas (D)
- 4: Alcohol y tabaco (AT)
- 5: Alcohol y drogas (AD)
- 6: Tabaco y drogas (TD)
- 7: Alcohol, tabaco y drogas (ATD)
- 8: Ninguna

A cada una de estas posibles canastas de consumo se puede asociar un nivel de utilidad correspondiente a esa decisión de consumo, por lo que un individuo se situará en la combinación que le proporcione mayor utilidad.

Definimos:

$W$  = Variable categórica que captura la decisión del consumidor (toma valores del 1 al 8)

$X$  = Vector de variables de características sociodemográficas (Edad, escolaridad, género, estado civil, creencias religiosas)

$Z$  = Vector de variables económicas (Componente no monetario del precio de cada bien e ingreso del individuo)

$\beta^h$  = Vector de coeficientes de las características sociodemográficas, para cada combinación de consumo  $h$

$\gamma^h$  = Vector de coeficientes de los determinantes económicos, para cada combinación de consumo  $h$

Podemos estimar la probabilidad de que un individuo, dadas sus características sociodemográficas y económicas, se encuentre en una determinada categoría de consumo.

Las probabilidades para cada categoría se pueden estimar mediante un modelo logit multinomial, dadas por<sup>4</sup>:

$$Pr(W_i = h|X_i, Z_i) = \theta^h = \frac{e^{(x\beta^h + z\gamma^h)}}{\sum_h e^{(x\beta^h + z\gamma^h)} + 1} \quad \forall h \neq 8 \quad ( 3.1 )$$

donde  $W_i = 8$  es la categoría base, con el fin de que el análisis de resultados tenga como punto de comparación la decisión de no consumir bienes adictivos, por lo que su probabilidad está dada por:

$$Pr(W_i = 8|X_i, Z_i) = \frac{1}{\sum_h e^{(x\beta^h + z\gamma^h)} + 1}. \quad ( 3.2 )$$

Los efectos parciales en un modelo logit multinomial vienen dados, en su forma general ante un cambio en una variable dada  $x$ , por:

$$\frac{\partial Pr(W_i = h|x)}{\partial x_k} = Pr(W_i = h|x) \left\{ \beta_{jk} - \frac{[\sum_{h=1}^8 \beta_{hk} e^{x\beta_h}]}{g(x\beta)} \right\}, \quad ( 3.3 )$$

donde  $\beta_{hk}$  es el  $k$ -ésimo elemento de  $\beta_h$  y  $g(x\beta) = 1 + \sum_{h=1}^8 e^{x\beta_h}$ . La expresión anterior muestra que la dirección de los efectos marginales no está completamente determinada por el coeficiente de la variable involucrada, sino por los coeficientes de todas las variables, para cada categoría  $h$  (Cameron y Trivedi, 2005).

Sin embargo, al estimar esta regresión logística multinomial se parte del supuesto de independencia de alternativas irrelevantes (*IAI*). Este supuesto implica que las razones de probabilidad  $\frac{\theta^h}{\theta^j}$  son independientes del resto de las probabilidades (Greene, 2000). Lo anterior implica que la razón de probabilidad de consumir cierta combinación de bienes adictivos  $h$  con respecto a la probabilidad de la combinación  $j$  es independiente de la

---

<sup>4</sup> Dado que el modelo logit multinomial es de variable dependiente limitada, las estimaciones se realizan bajo el método de máxima verosimilitud. Tal como indica Wooldridge (2000), una estimación por máxima verosimilitud para muestras aleatorias arroja estimadores asintóticamente consistentes y eficientes.

presencia de cualquier otra combinación alternativa  $k$ , lo cual no es un supuesto muy coherente dada la naturaleza de las categorías estudiadas. Por lo anterior, se debe proceder a probar el cumplimiento del supuesto, antes de pasar a la estimación de probabilidades y efectos marginales.

### 3.3 Independencia de Alternativas Irrelevantes (*IAI*)

En un modelo logit multinomial, es necesario hacer el supuesto de Independencia de Alternativas Irrelevantes (*IAI*), el cual implica que la decisión de un individuo respecto a dos alternativas no depende de otras, es decir, su decisión es independiente de otras alternativas irrelevantes (Wooldridge, 2002). Descrito en otros términos, el supuesto *IAI* implica que las razones de probabilidad para cualesquier par de alternativas  $i$  y  $j$  son idénticas sin importar el total de alternativas consideradas. Es decir, si un individuo enfrenta un conjunto expandido de alternativas, o sea si en determinado momento aparecen alternativas adicionales, las razones de probabilidad de las alternativas iniciales no cambian (Maddala y Flores-Lagunes, 2001).

Existen pruebas que se pueden implementar para verificar el cumplimiento del supuesto de *IAI*, definidas como *pruebas de partición del conjunto de alternativas* (Cheng y Long, 2007). En éstas se comparan los coeficientes estimados contra los de un modelo restringido que incluye sólo ciertas alternativas de la variable dependiente. Si el estadístico de prueba es significativo, entonces se rechaza el supuesto de *IAI*, por lo tanto, el modelo logit multinomial sería inapropiado.

Una de las pruebas de partición del conjunto de alternativas es la propuesta por Hausman y McFadden (1984) quienes comparan los estimadores  $\hat{\beta}^f$  del modelo completo, los cuales son consistentes y eficientes si la evidencia sostiene la hipótesis nula, con los estimadores  $\hat{\beta}^r$  del modelo restringido, que son consistentes pero ineficientes.<sup>5</sup>

---

<sup>5</sup> La primer prueba de partición del conjunto de alternativas fue la razón de verosimilitud (*RV*), propuesta por McFadden *et al* (1981), en la cual se compara la razón del valor de la función logarítmica de verosimilitud de la estimación restringida, con respecto al valor obtenido en el modelo completo. Sin embargo, esta prueba quedó obsoleta a partir de Small y Hsiao (1985) quienes demuestran que es asintóticamente sesgada.

La prueba Hausman-McFadden (*HM*) está definida por:

$$HM = (\hat{\beta}^r - \hat{\beta}^f)' [\widehat{Var}(\hat{\beta}^r) - \widehat{Var}(\hat{\beta}^f)]^{-1} (\hat{\beta}^r - \hat{\beta}^f), \quad ( 3.4 )$$

donde  $\widehat{Var}(\hat{\beta}^r)$  y  $\widehat{Var}(\hat{\beta}^f)$  son las matrices de varianza-covarianza estimadas. Si el supuesto de independencia de alternativas irrelevantes se sostiene, la prueba *HM* se distribuye asintóticamente con grados de libertad iguales al número de columnas en  $\hat{\beta}^r$ .

En su hipótesis nula, la prueba *HM* afirma que:

$$H_0: \Pr[y = j] \text{ v. s. } \Pr[y = k] \quad ( 3.5 )$$

son independientes de otras alternativas.

Existe además otra prueba propuesta por Small y Hsiao (1985). En esta prueba, la muestra se divide aleatoriamente en dos submuestras *S* y *T* de aproximadamente el mismo tamaño. Se corre el modelo completo en ambas submuestras, obteniendo los estimadores  $\hat{\beta}_S^f$  y  $\hat{\beta}_T^f$ . Se define una media ponderada de ambos estimadores como:

$$\hat{\beta}_{ST}^f = \left(\frac{1}{\sqrt{2}}\right) \hat{\beta}_S^f + \left[1 - \left(\frac{1}{\sqrt{2}}\right)\right] \hat{\beta}_T^f. \quad ( 3.6 )$$

Posteriormente se crea una submuestra restringida de la submuestra *T*, eliminando las observaciones con una determinada categoría de consumo de la variable dependiente. Sobre esta nueva submuestra de *T* restringida se obtienen los estimadores  $\hat{\beta}_T^r$  y el valor de su función de verosimilitud  $L_r$ .

El estadístico de Small-Hsiao está definido como:

$$SH = -2[L_r(\hat{\beta}_{ST}^{f*}) - L_r(\hat{\beta}_T^r)]. \quad ( 3.7 )$$



Este estadístico se distribuye asintóticamente como una  $\chi^2$  con grados de libertad iguales al número de parámetros en la submuestra restringida.

En su hipótesis nula, la prueba Small-Hsiao (*SH*) afirma que:

$$H_0: \Pr[y = j] \text{ v. s. } \Pr[y = k] \quad ( 3.8 )$$

son independientes de otras alternativas.

Para efectos de comprobar el supuesto *IAI* con datos para México, se implementó la prueba de *HM*, cuyos resultados se muestran en el Cuadro 3.1:

**Cuadro 3.1**  
**Prueba de Hausman-McFadden**

<i>Categoría omitida</i>	$\chi^2$	<i>g.l.</i> <sup>6</sup>	<i>Prob</i> > $\chi^2$	<i>Evidencia para H<sub>0</sub></i>
Alcohol	274.59	72	0.0000	Se rechaza
Tabaco	-1793.44	72	1.0000	No se rechaza
Drogas	0.42	72	1.0000	No se rechaza
Alcohol y tabaco	76.35	72	0.3407	No se rechaza
Alcohol y drogas	225.10	72	0.0000	Se rechaza
Tabaco y drogas	153486.69	71	0.0000	Se rechaza
Alcohol, tabaco y drogas	18.47	71	1.0000	No se rechaza

*Fuente: Elaboración propia, utilizando estimaciones realizadas con datos de la ENA-2002 (INEGI)*

Adicionalmente a la prueba *HM*, se implementó la prueba *SH*, cuyos resultados se muestran en el Cuadro 3.2. A diferencia de la prueba de *HM*, en la prueba *SH* el supuesto de *IAI* no se sostiene omitiendo cada una de las alternativas.

<sup>6</sup> Hay que recordar que los grados de libertad de la prueba *HM* son iguales al número de columnas en  $\hat{\beta}^r$ . Para nueve variables independientes, por ocho categorías, se cuenta con 72 grados de libertad. Sin embargo, para las dos últimas categorías únicamente existen 71 grados de libertad debido a que la prueba omite la variable *creencias religiosas*, por la poca cantidad de observaciones en dichas categorías.

**Cuadro 3.2**  
**Prueba de Small-Hsiao**

<i>Categoría omitida</i>	<i>lnL(Submuestra ponderada)</i>	<i>lnL(Submuestra omitida)</i>	$\chi^2$	<i>g.l.</i>	<i>Prob&gt;<math>\chi^2</math></i>	<i>Evidencia para <math>H_0</math></i>
Alcohol	-8.08e+05	-2852.269	1.4e+06	99	0.000	Se rechaza
Tabaco	-9.84e+05	-4981.992	2.0e+06	99	0.000	Se rechaza
Drogas	-1.03e+06	-5911.598	2.0e+06	99	0.000	Se rechaza
Alcohol y tabaco	-8.81e+05	-3813.820	1.8e+06	99	0.000	Se rechaza
Alcohol y drogas	-1.02e+06	-5837.877	2.0e+06	99	0.000	Se rechaza
Tabaco y drogas	-8.05e+05	-5907.838	1.6e+06	99	0.000	Se rechaza
Alcohol, tabaco y drogas	-1.02e+06	-5792.716	2.0e+06	99	0.000	Se rechaza

*Fuente: Elaboración propia, utilizando estimaciones realizadas con datos de la ENA-2002 (INEGI)*

Tanto la prueba *HM*, como la prueba *SH*, demuestran que el supuesto de *IAI* no se sostiene al implementar un modelo logit multinomial con datos para México referentes a consumo de bienes adictivos. Este resultado contrasta con el de Goodman (2009), quien encuentra que al estimar un modelo logit multinomial con datos para Estados Unidos referentes a consumo de bienes adictivos, el supuesto de *IAI* se sostiene.

### 3.4 Modelo logit multinomial anidado

En vista de los resultados de las pruebas *HM* y *SH*, los cuales prueban el incumplimiento del supuesto de *IAI*, el modelo logit multinomial es incorrecto, por lo cual sus probabilidades estimadas y efectos marginales derivados de él no son válidos. Ante este escenario, se debe modificar el método de estimación tal que se obtengan probabilidades estimadas y efectos marginales válidos. La literatura sugiere dos posibles soluciones: un modelo probit multinomial, o bien un modelo logit multinomial anidado.

Para esta investigación se utilizará el modelo logit multinomial anidado, dado que se puede plantear una estructura de preferencias relativamente sencilla (con solamente dos niveles: consumir o no, para posteriormente decidir la combinación de consumo). Se implementará la opción de restringir los coeficientes de algunas variables independientes en el modelo logit multinomial ya planteado, con el fin de aproximar la estructura de decisión jerárquica que enfrenta el consumidor, tal como se describe a continuación:

Supongamos que el consumidor enfrenta, en primera instancia, la decisión de consumir o no bienes adictivos (en los últimos 12 meses), es decir, decide primero entre el conjunto de alternativas:

$$\{(Consumir), (No consumir)\}$$

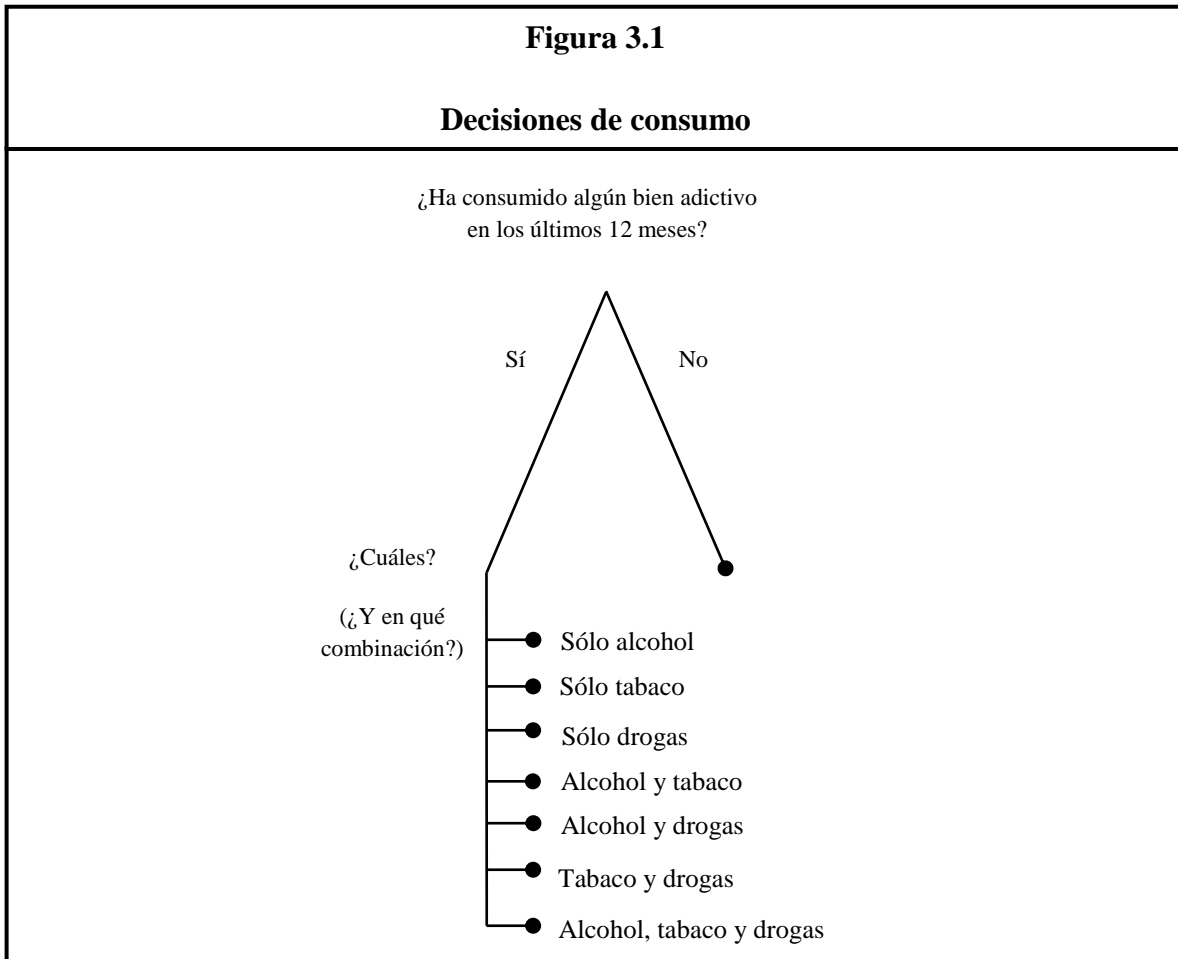
o, en otros términos:

$$\{(A, T, D, AT, AD, TD, ATD), (Ninguna)\}$$

para posteriormente (y dado que decidió consumir), escoger los bienes y su combinación:

$$\{A, T, D, AT, AD, TD, ATD\}.$$

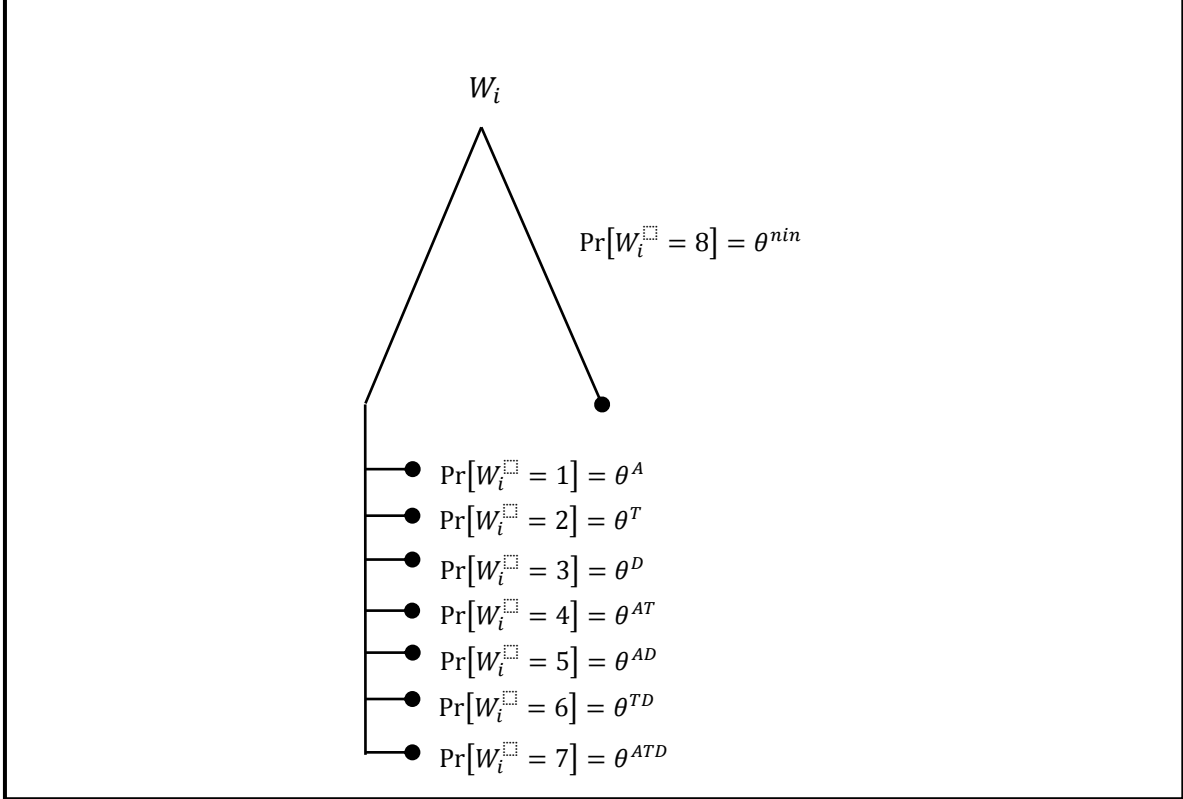
Esta estructura de decisión planteada se muestra en la Figura 3.1:



Nótese que a cada nodo final de la Figura 3.1 se puede asociar un nivel de utilidad correspondiente a esa decisión de consumo, por lo que un individuo se situará en el nodo que le proporcione mayor utilidad. Por lo tanto, podemos asociar cierta probabilidad a cada uno de estos nodos, tal como lo muestra la Figura 3.2:

**Figura 3.2**

**Probabilidades asociadas a cada decisión de consumo**



Para modelar este comportamiento, Wooldridge (2002) sugiere el uso de restricciones para especificar una estructura jerárquica; la estimación del modelo logit multinomial anidado por medio de restricciones se describe en Gould *et al* (2006). Siguiendo a estos autores, considérese las medidas de riesgo relativo (*RR*) dadas por las razones de probabilidad

$$RR(W_i = j \text{ con respecto a } W_i = k) = \frac{\Pr[W_i = j]}{\Pr[W_i = k]} = \frac{\theta^j}{\theta^k} \quad ( 3.9 )$$

Considérese ahora una razón de riesgo relativo (*RRR*) para un cambio en el vector de determinantes sociodemográficos, relativo a la categoría base:

$$\frac{\left(\frac{\Pr(W_i=j|\Delta X)}{\Pr(W_i=8|\Delta X)}\right)}{\left(\frac{\Pr(W_i=j|X)}{\Pr(W_i=8|X)}\right)} = e^{\beta_j} \quad ( 3.10 )$$

Para poder estimar un modelo logit multinomial anidado por medio de restricciones, se requiere que cada uno de los niveles planteados tenga sus propios factores determinantes. Es decir, cada una de las etapas debe contar con su vector propio de variables explicativas. Para efectos de esta investigación, se argumenta lo siguiente:

- La decisión de consumir o no bienes adictivos se encuentra determinada por las características sociodemográficas del individuo, tales como edad, su nivel de escolaridad, estado civil y creencias religiosas. Este argumento sigue a Nazar-Beutelspacher *et al* (1994).
- La decisión de qué bienes consumir y en qué combinación se encuentra determinada por el nivel de ingreso del individuo, así como del precio de cada bien (en este caso, de su componente no monetario). Este argumento se deriva directamente de la teoría de adicción racional y es utilizado en los trabajos de Chaloupka (1991), Chaloupka *et al* (1998), Goodman (2009) y Hurtado (2006).

Dado lo anterior, los factores sociodemográficos (es decir, el vector de variables *X*) explican la decisión de consumir o no bienes adictivos, sin embargo no determinan la decisión de cuáles y en qué combinaciones.

Por lo tanto, las medidas de riesgo relativo para las probabilidades de las distintas canastas de consumo  $\frac{\theta^j}{\theta^k}$  no se alteran ante cambios en  $X$ , lo cual implica, por lo expresado en la razón de riesgos relativos, que  $\beta_j = \beta_k$  para cualquier  $j$  y  $k$  categorías.

Realizando la estimación del modelo logit multinomial sujeto a las restricciones de que los coeficientes de las variables sociodemográficas son iguales en cada categoría de consumo (de la 1 a la 7), se obtienen probabilidades y efectos marginales válidos sobre las categorías analizadas.

### **3.5 Comprobación de hipótesis**

A continuación se mencionan los criterios en los cuales se basará la comprobación de las hipótesis planteadas.

Para la primera hipótesis, la afirmación de dependencia cruzada implica que el efecto de los determinantes económicos es significativamente distinto en cada categoría de consumo, por lo que se deberán llevar a cabo pruebas de Wald que sometan la igualdad de los coeficientes  $\gamma^h$ . Si las pruebas indican que dichos parámetros son significativamente distintos, constituye evidencia para no rechazar  $H_0^1$ .

La segunda hipótesis se refiere al signo esperado del efecto marginal del componente no monetario del precio de cada bien en cada categoría de consumo. El Cuadro 3.3 resume los signos esperados en cada categoría:

**Cuadro 3.3**  
**Signos esperados de los efectos marginales**

<i>Categoría</i>	<i>CNMP Alcohol</i>	<i>CNMP Tabaco</i>	<i>CNMP Drogas</i>
Alcohol	(-)		
Tabaco		(-)	
Drogas			(-)
Alcohol y tabaco	(-)	(-)	
Alcohol y drogas	(-)		(-)
Tabaco y drogas		(-)	(-)
Alcohol, tabaco y drogas	(-)	(-)	(-)

*Fuente: Elaboración propia.*

El cumplimiento del Cuadro 3.3, además de la significancia de cada uno de los efectos marginales, constituye evidencia para no rechazar  $H_0^2$ .

### 3.6 Datos y Estadísticas Descriptivas

Los datos utilizados provienen de la *ENA-2002*, la cual recaba información referente al consumo de alcohol, tabaco, drogas médicas y drogas no médicas, en individuos de 12 a 65 años<sup>7</sup>. Con un tamaño de muestra de 14,020 hogares, un individuo seleccionado en cada hogar responde de manera privada el cuestionario básico de la encuesta, además de capturar sus características sociodemográficas (INEGI, 2004)<sup>8</sup>.

El número de encuestas en la *ENA-2002* es de 14,020; sin embargo del total de cuestionarios aplicados sólo se concluyeron 11,277. De esa cifra parcial, se eliminaron las observaciones que no reportaban ingreso (181 individuos), aquéllas en las que los entrevistados no reportaban su percepción de riesgo con respecto al consumo de los bienes adictivos considerados en el análisis (306 individuos) y las observaciones atípicas en

<sup>7</sup> Esta encuesta tiene representatividad a nivel nacional y utiliza un muestreo probabilístico, polietápico, estratificado y por conglomerados.

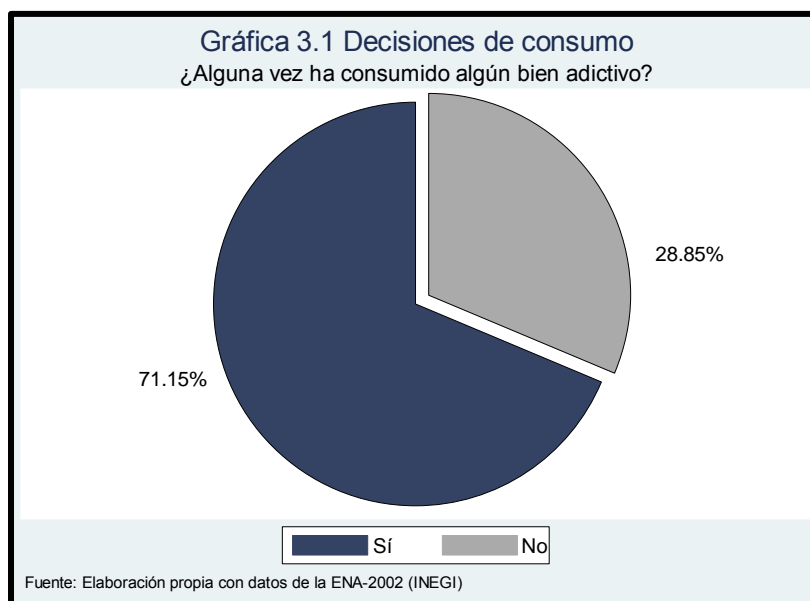
<sup>8</sup> La *ENA-2002* cuenta con un factor de expansión de tipo probabilístico, el cual denota la inversa de la probabilidad de ser seleccionado. Este factor de expansión se consideró en la estimación del modelo, sin embargo no fue utilizado para la estadística descriptiva, por lo que los valores mostrados en esta sección obedecen a los valores muestrales.



ingreso (64 individuos)<sup>9</sup>. Por lo tanto, la muestra total considerada para esta investigación es de 10,726.

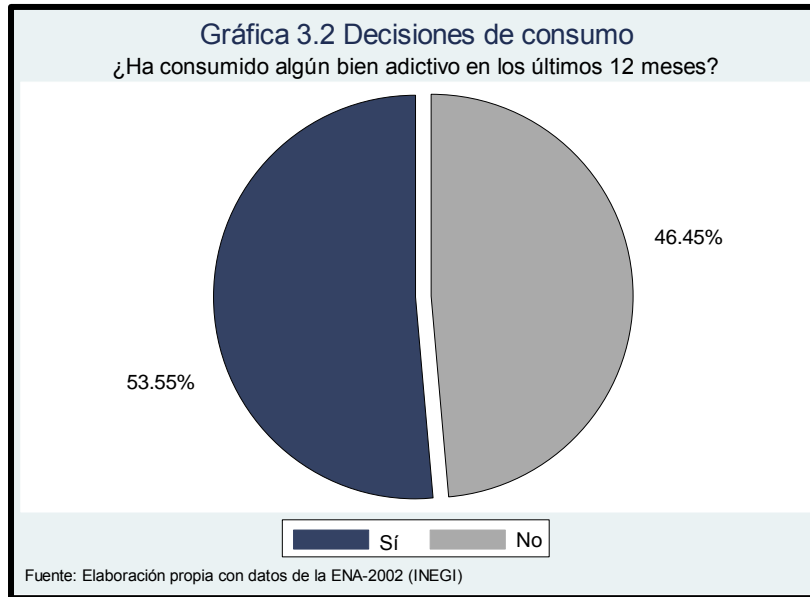
### 3.6.1 Decisiones de consumo

En lo que se refiere a decisiones de consumo, en la Gráfica 3.1 se aprecia que un 71.15% de los individuos ha consumido alguna vez al menos un bien adictivo (alcohol, tabaco o drogas). Es decir, éste es el porcentaje de individuos de entre 12 y 65 años que han estado expuestos al consumo de bienes adictivos en algún momento de su vida.

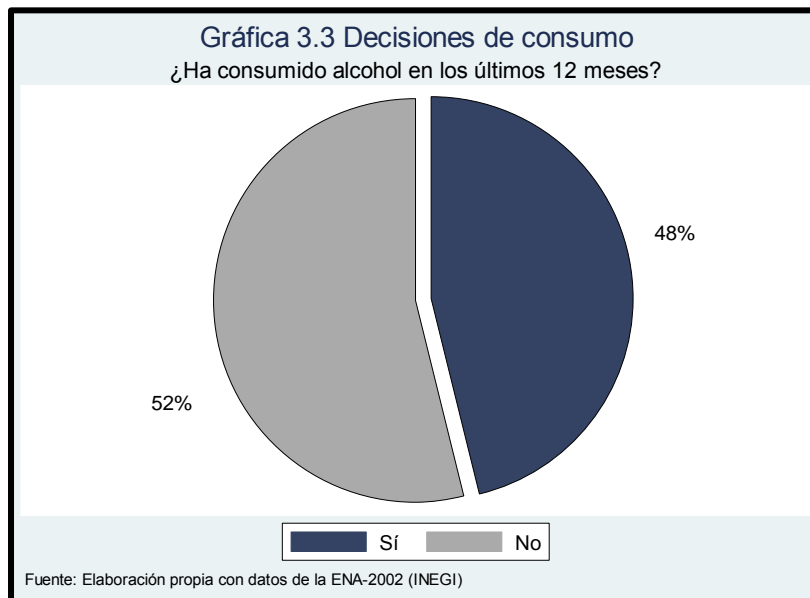


Si pasamos al nivel de consumo en los últimos 12 meses, la Gráfica 3.2 muestra que el porcentaje se reduce a 53.55%, cifra que refleja los individuos que a la fecha de aplicación de la encuesta eran consumidores de alguna sustancia.

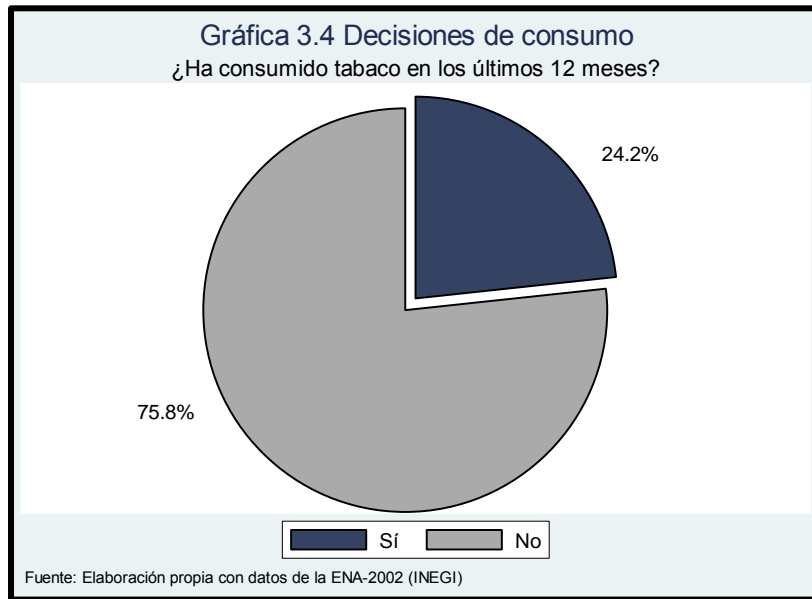
<sup>9</sup> La variable ingreso total corre de manera continua en el rango de \$0 a \$120,000 mensuales; sin embargo se detectaron cuatro observaciones con un registro de \$999,999, seguidas de otras quince con valores de \$1,999,998, y las 45 restantes con valores de \$3,999,996.



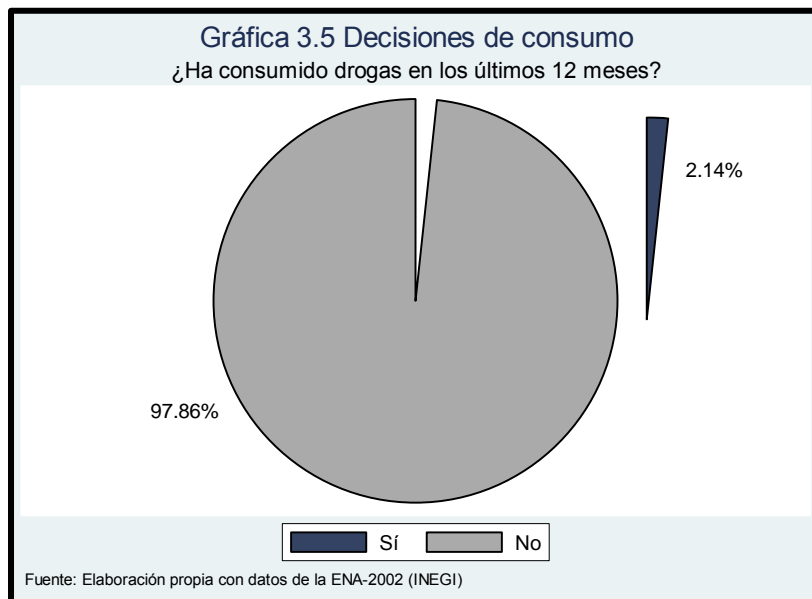
Analizando las decisiones de consumo para cada uno de los bienes en particular, en la Gráfica 3.3 encontramos que el 48% de los individuos ha consumido alcohol en los últimos 12 meses:



La Gráfica 3.4 por su parte muestra que el 24.2% de los individuos ha consumido tabaco en los últimos 12 meses:



Y finalmente, en la Gráfica 3.5 se observa que el 2.14% de los individuos ha consumido drogas en los últimos 12 meses:



Como se puede apreciar en las gráficas anteriores, en cuanto a prevalencia de consumo en los últimos 12 meses, el alcohol se ubica como el bien adictivo de mayor

consumo, seguido del tabaco y, en último lugar, las drogas, con un porcentaje muy bajo de consumo.

El análisis anterior corresponde al tratamiento aislado de cada uno de los bienes adictivos que considera esta investigación, sin embargo, al colocar a los consumidores en sus respectivas categorías conjuntas de consumo, se encuentra que la principal combinación de consumo es *alcohol* con un 28.41%, *alcohol y tabaco* con un 17.91%, *tabaco* con 5.09%, *alcohol, tabaco y drogas* con 1.06%, seguidas de las categorías restantes con menos del 1% cada una; todos estos porcentajes con respecto al total de individuos de la muestra considerada en el estudio.

Si se calculan los porcentajes con respecto al total de individuos que han consumido en los últimos 12 meses, los porcentajes cambian a 53.05% de *alcohol*, 33.44% de *alcohol y tabaco*, 9.50% de *tabaco*, 1.98% de *alcohol, tabaco y drogas*, 1.16% de *alcohol y drogas*, seguido de las demás categorías con menos del 1% cada una. Los resultados se muestran a continuación en el Cuadro 3.4

**Cuadro 3.4**  
**Frecuencias de consumo conjunto**

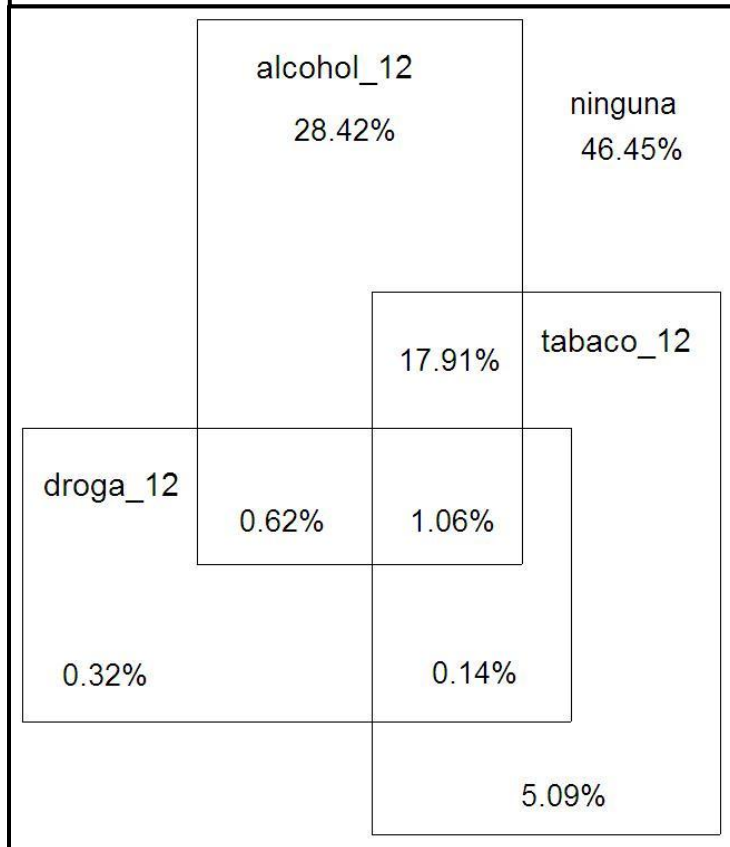
<i>Categorías conjuntas de consumo</i>	<i>Frecuencia (individuos)</i>	<i>% con respecto al total</i>	<i>% con respecto a quienes han consumido en los últimos 12 meses</i>
Alcohol	3,054	28.41	53.05
Tabaco	547	5.09	9.50
Drogas	34	0.32	0.59
Alcohol y tabaco	1,925	17.91	33.44
Alcohol y drogas	67	0.62	1.16
Tabaco y drogas	15	0.14	0.26
Alcohol, tabaco y drogas	114	1.06	1.98
Ninguna	4,993	46.45	-

*Fuente: Elaboración propia con datos de la ENA-2002 (INEGI)*

Para observar de manera más clara la magnitud del consumo conjunto, a continuación se muestra un diagrama de Venn con la frecuencia de cada intersección:

**Figura 3.3**

**Diagrama de Venn para consumo conjunto**



*Fuente: Elaboración propia con datos de la ENA-2002 (INEGI)*

### 3.6.2 Variables económicas

El Cuadro 3.5 proporciona la construcción de las variables económicas consideradas en el estudio, entre las que se encuentran el ingreso de los individuos expresado en logaritmo, además del componente no monetario del precio de cada bien:

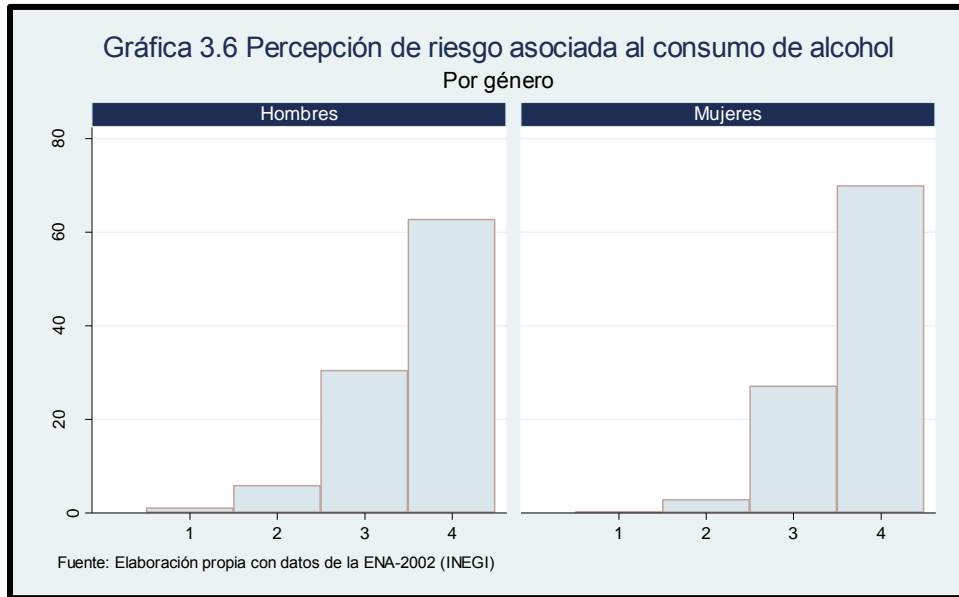
**Cuadro 3.5**  
**Construcción de variables económicas**

<i>Variable</i>	<i>Descripción</i>
log_y	Logaritmo de 1 más el ingreso mensual del individuo <sup>10</sup>
cnmp_a	Componente no monetario del precio del alcohol, aproximado por la percepción de riesgo que reporta el individuo con respecto a embriagarse frecuentemente 1: Nada grave 2: Poco grave 3: Bastante grave 4: Muy grave
cnmp_t	Componente no monetario del precio del tabaco, aproximado por la percepción de riesgo que reporta el individuo con respecto a fumar tabaco frecuentemente 1: Nada grave 2: Poco grave 3: Bastante grave 4: Muy grave
cnmp_d	Componente no monetario del precio de las drogas, aproximado por la percepción de riesgo que reporta el individuo con respecto a consumir cocaína frecuentemente 1: Nada grave 2: Poco grave 3: Bastante grave 4: Muy grave

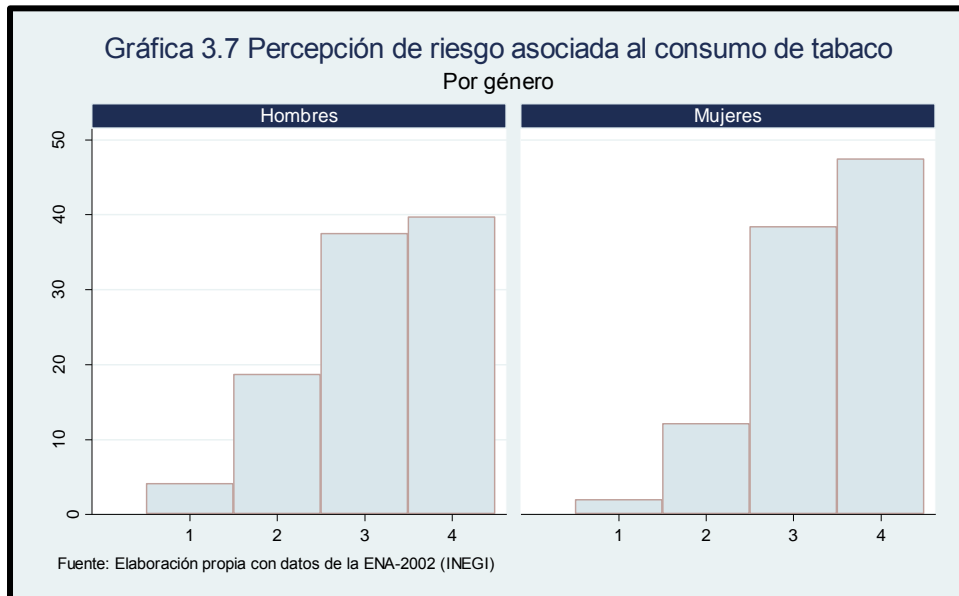
*Fuente: Elaboración propia*

En la Gráfica 3.6 se puede apreciar cómo el consumo de alcohol es percibido de manera muy parecida entre hombres y mujeres, considerándose por más del 60% de los individuos como muy grave.

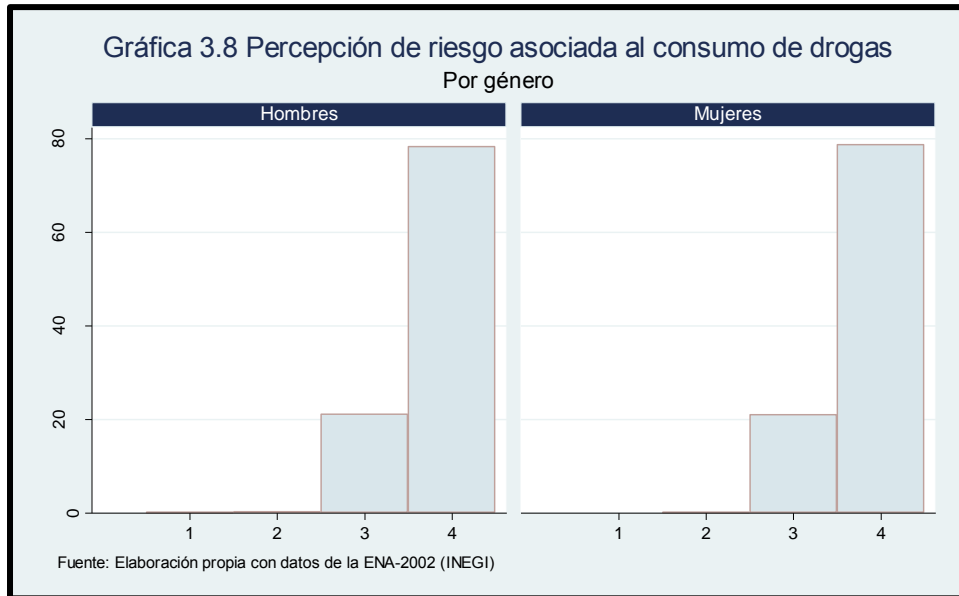
<sup>10</sup> Se suma 1 con el fin de no perder las observaciones que reportan cero ingresos, de tal manera que la variable toma el valor de cero en estos casos.



La Gráfica 3.7 muestra en cambio una ligera asimetría en cuanto a percepción de riesgo asociada al consumo de tabaco entre hombres y mujeres, siendo estas últimas las que mayor riesgo perciben respecto a dicho hábito.

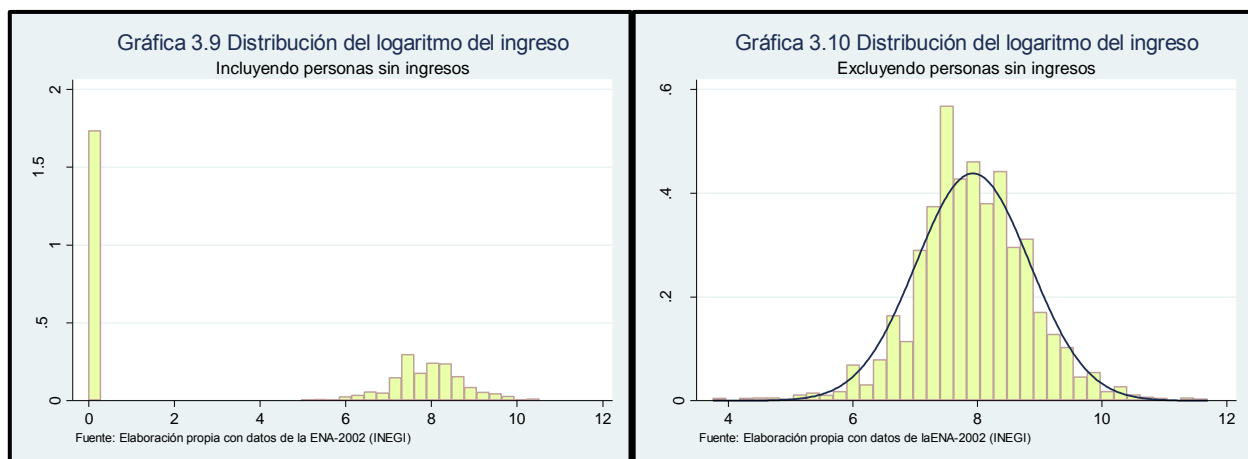


Para el caso de las drogas, la Gráfica 3.8 muestra que la percepción de riesgo entre hombres y mujeres es aproximadamente la misma, considerándose por casi el 80% de los individuos como una práctica que acarrea consecuencias muy graves.



En la variable ingreso tenemos una media de \$2127.64 mensuales, y una desviación estándar de \$4979.615, esto debido a que se incluyen 5447 individuos que reportan cero ingresos. Cabe mencionar que para las estimaciones del modelo esta variable se convirtió aplicando logaritmo natural, sin embargo, para no perder aquellas observaciones que reportaban cero ingreso, quedó expresada como el logaritmo natural de 1 más el ingreso mensual del individuo. Esta inclusión de individuos con cero ingreso constituye un sesgo al efecto marginal que se estime de dicha variable. En la Gráfica 3.9 se puede observar la distribución de la variable cuando se incluyen las personas sin ingresos, y se le puede comparar con la Gráfica 3.10 en la cual se excluyen las personas sin ingresos (la línea sólida muestra la densidad de la distribución normal). Sin embargo, de eliminarse los individuos sin ingresos para la estimación del modelo, se estaría perdiendo información importante con respecto a los efectos marginales de otras variables, ya que este grupo de individuos se ubican principalmente en el rango de edad de 12 a 16 años.



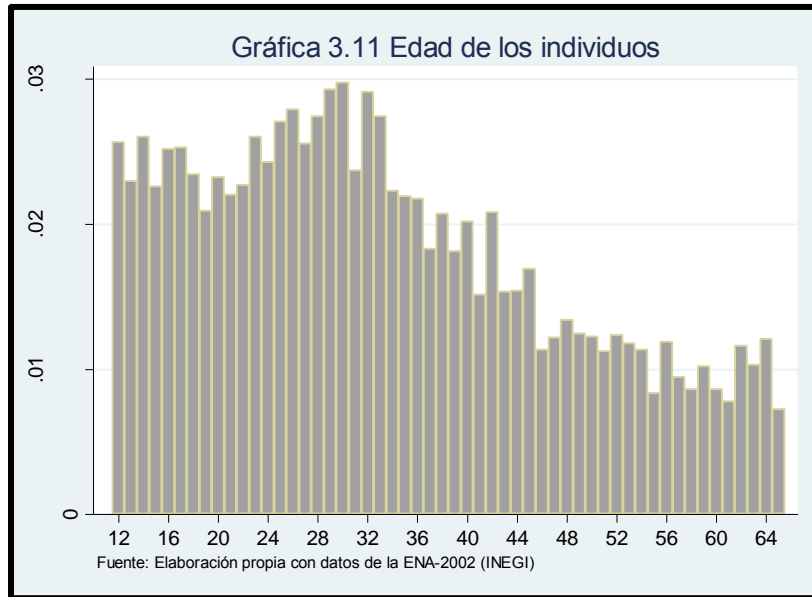


### 3.6.3 Características sociodemográficas

Las estadísticas de características sociodemográficas muestran una edad promedio de los encuestados de 33.44 años, con una desviación estándar de 14.21%. El 55.61% son mujeres; en cuanto a estado civil el 37.88% de los individuos son solteros, 56.71% casados, y 5.38% divorciados<sup>11</sup>. Los niveles de escolaridad concluidos se distribuyen de la siguiente manera: 6.61% de los individuos no cuenta con instrucción, 34.33% tiene primaria, 25.50% secundaria, 19.43% preparatoria, y 14.12% estudios profesionales. Finalmente, el 96.56% reporta alguna creencia religiosa.

La Gráfica 3.11 muestra el histograma para la edad de los individuos:

<sup>11</sup> Sin embargo, para efectos de la estimación del modelo únicamente se considera el criterio de individuos casados y no casados.



### 3.6.4 Prevalencia de consumo de bienes adictivos

Para concluir este capítulo, se muestran algunos estadísticos de prevalencia de consumo de bienes adictivos por género. Estas razones tienen en el numerador la decisión de consumir o no en los últimos 12 meses, y en el denominador la decisión de haber consumido o no alguna vez. En el Cuadro 3.9 se puede apreciar cómo las razones de prevalencia son mayores en los hombres que en las mujeres, con excepción del consumo de drogas. Se puede observar también que la mayor razón de prevalencia se encuentra en el consumo de alcohol, seguida de tabaco y finalmente drogas.

**Cuadro 3.6**  
**Razones de prevalencia**  
**¿Ha consumido en los últimos 12 meses?/¿Alguna vez ha consumido?**

	<i>Hombres</i>	<i>Mujeres</i>
Razón de prevalencia de consumo	.8232953 (.0104054)	.665158 (.0132215)
Razón de prevalencia de alcohol	.7706591 (.0118144)	.6396602 (.0140099)
Razón de prevalencia de tabaco	.6032399 (.0153647)	.5116519 (.020541)
Razón de prevalencia de drogas	.2927827 (.0304214)	.3287676 (.0474411)

*Fuente: Elaboración propia, utilizando estimaciones realizadas con datos de la ENA-2002 (INEGI)*  
*Errores estándar entre paréntesis*

La lectura de las razones de prevalencia indica que, por cada persona que consumió alguna vez bienes adictivos, en los últimos 12 meses .82 individuos han consumido, para el caso de los hombres, y .67 para mujeres. Específicamente para alcohol, por cada persona que lo consumió alguna vez, en los últimos 12 meses .77 hombres lo han consumido, y .64 para mujeres. En el caso del tabaco, por cada persona que lo consumió alguna vez, en los últimos 12 meses .6 hombres lo han consumido, y .51 en el caso de mujeres. Finalmente, para drogas, por cada persona que consumió alguna vez, en los últimos 12 meses .29 hombres ha consumido, y .33 para mujeres.

## IV. Análisis e Interpretación de Resultados

*Addictions require interaction between a person and a good.*

*(Becker y Murphy, 1988)*

En este capítulo se presentan e interpretan las estimaciones del modelo propuesto, con el fin de obtener las probabilidades de cada categoría de consumo. Se calculan además los efectos marginales de las características sociodemográficas y económicas ya que, como argumenta Wooldridge (2000), en modelos de variable dependiente limitada, los coeficientes estimados no tienen una interpretación de efectos marginales dado que las funciones sujetas a maximización son no-lineales.

### 4.1 Estimación del modelo propuesto

El modelo empírico estimado viene dado por las siguientes condiciones:

$$Pr(W_i = h|X_i, Z_i) = \theta^h = \frac{e^{(x\beta^h + z\gamma^h)}}{\sum_h e^{(x\beta^h + z\gamma^h)} + 1} \quad \forall h \neq 8 \quad (4.1)$$

$$Pr(W_i = 8|X_i, Z_i) = \theta^{nin} = \frac{1}{\sum_h e^{(x\beta^h + z\gamma^h)} + 1} \quad (4.2)$$

$$s.a. \beta^1 = \beta^2 = \beta^3 = \beta^4 = \beta^5 = \beta^6 = \beta^7. \quad (4.3)$$

$$\frac{\partial Pr(W_i = h|x)}{\partial x_k} = Pr(W_i = h|x) \left\{ \beta_{jk} - \frac{[\sum_{h=1}^8 \beta_{hk} e^{x\beta_h}]}{g(x\beta)} \right\}, \quad (4.4)$$

El ajuste del modelo, bajo el criterio de la *Pseudo - R<sup>2</sup>* de McFadden, alcanza un valor de 0.4578. Las probabilidades que predice el modelo con respecto al consumo en los últimos 12 meses para cada una de las categorías, dadas las características sociodemográficas y los determinantes económicos, ubican a la combinación de consumo

*alcohol* como la más importante, con un 29.7%, *alcohol y tabaco* con un 15.86%, *tabaco* con 5.01%, seguido de las demás categorías con menos de 1%. Bajo este modelo, la probabilidad de que un individuo no consuma bienes adictivos en los últimos 12 meses, dadas las características sociodemográficas y los determinantes económicos, es de 48.07%.

**Cuadro 4.1**  
**Estimación del modelo logit multinomial restringido**

Logaritmo de pseudoverosimilitud		-12090.945
Número de observaciones		10726
Pseudo- $R^2$		0.4579
<i>Probabilidades estimadas</i>		
Alcohol	$\theta^A$	.29704584
Tabaco	$\theta^T$	.05017126
Drogas	$\theta^D$	.00280301
Alcohol y tabaco	$\theta^{AT}$	.15807518
Alcohol y drogas	$\theta^{AD}$	.00526463
Tabaco y drogas	$\theta^{TD}$	.00117463
Alcohol, tabaco y drogas	$\theta^{ATD}$	.00475407
Ninguna	$\theta^{nin}$	.48071137

*Fuente: Elaboración propia, utilizando estimaciones realizadas con datos de la ENA-2002 (INEGI). La estimación bajo el esquema de pseudoverosimilitud se debe al uso de errores estándar robustos, los cuales son forzados al utilizar un factor de expansión probabilístico.*

## 4.2 Pruebas de Wald para coeficientes de los determinantes económicos

Con el fin de comprobar la hipótesis de dependencia cruzada, se realiza una prueba de igualdad de coeficientes para analizar si los determinantes económicos (que son los que influyen en la decisión de qué bienes consumir y en qué combinación) se comportan de manera estadísticamente distinta de una combinación de consumo a otra. Para que exista dependencia cruzada, el vector de coeficientes de las variables ingreso y precios, debe ser estadísticamente distinto en categorías que contengan un bien en común.

Se implementaron tres pruebas de Wald, cada una para un bien en común entre categorías, sometiendo a prueba las siguientes hipótesis:

$H_0^A: \gamma^A = \gamma^{AT} = \gamma^{AD} = \gamma^{ATD}$ , para igualdad de coeficientes en categorías con alcohol.

$H_0^T: \gamma^T = \gamma^{AT} = \gamma^{TD} = \gamma^{ATD}$ , para igualdad de coeficientes en categorías con tabaco.

$H_0^D: \gamma^D = \gamma^{AD} = \gamma^{TD} = \gamma^{ATD}$ , para igualdad de coeficientes en categorías con drogas.

El Cuadro 4.2 muestra los resultados de las pruebas. En los tres bienes, se rechaza la hipótesis de igualdad de coeficientes, por lo que la evidencia apunta a que los consumidores exhiben dependencia cruzada.

<b>Cuadro 4.2</b>	
<b>Prueba de igualdad de coeficientes</b>	
$H_0^A: \gamma^A = \gamma^{AT} = \gamma^{AD} = \gamma^{ATD}$	$\chi^2(12) = 575.48$ $\text{Pr} > \chi^2 = 0.0000$
$H_0^T: \gamma^T = \gamma^{AT} = \gamma^{TD} = \gamma^{ATD}$	$\chi^2(12) = 563.57$ $\text{Pr} > \chi^2 = 0.0000$
$H_0^D: \gamma^D = \gamma^{AD} = \gamma^{TD} = \gamma^{ATD}$	$\chi^2(12) = 41.51$ $\text{Pr} > \chi^2 = 0.0000$

### 4.3 Efectos marginales

En el Cuadro 4.3 se muestran los efectos marginales de las variables independientes sobre cada una de las categorías. Como se observará en cada una de ellas, el efecto marginal de las características sociodemográficas varía de una categoría a otra a pesar de que sus coeficientes de regresión se encontraban restringidos de tal manera que fueran idénticos a lo largo de todas las categorías de consumo (con excepción de la categoría *ninguna*).

Sin embargo, falta considerar el hecho de que el efecto marginal de las variables sobre cada una de las categorías no es completamente comparable dado que la probabilidad de estar en cada una de ellas es distinta. Por lo tanto, el Cuadro 4.4 muestra los efectos marginales ponderados, es decir, el efecto marginal obtenido, dividido entre la probabilidad de encontrarse en dicha categoría. Como se podrá observar, el efecto marginal de las variables sociodemográficas que determinan la decisión de consumir o no bienes adictivos, es aproximadamente el mismo para todas las categorías, excepto *ninguna*.

**Cuadro 4.3**  
**Efectos marginales**

Variable	Categorías							
	A	T	D	AT	AD	TD	ATD	ninguna
Logaritmo del ingreso	.0011858 (0.00216)	0.0008746 (0.00088)	-.0002734* (0.00015)	.0162847*** (0.0015)	.0001599 (0.00023)	.0000832 (0.00009)	.0005814*** (0.00016)	-.0188962*** (0.00272)
CNMP alcohol	-.0470597*** (0.01718)	0.0100947** (0.00476)	-.0002305 (0.00033)	-.0219451** (0.00906)	-.0004474 (0.00189)	-.000605 (0.00047)	-.0028685* (0.0015)	.0630615*** (0.01827)
CNMP tabaco	-.0200381* (0.01142)	-0.0122581*** (0.00389)	-.0006211 (0.00046)	-.0526944*** (0.00682)	-.0023385*** (0.00089)	-.0004758 (0.00036)	-.0030126*** (0.00111)	.0914386*** (0.01253)
CNMP drogas	.0042277 (0.01726)	-0.0330879*** (0.00445)	-.0029767*** (0.00082)	-.0062191 (0.0093)	-.0043462** (0.0018)	-.0010384** (0.00041)	-.0001515 (0.00124)	.043592** (0.02004)
Edad	.0142185*** (0.00193)	0.0024015*** (0.00037)	.0001342*** (0.00004)	.0075665*** (0.00108)	.000252*** (0.00006)	.0000562*** (0.00002)	.0002276*** (0.00006)	-.0248564*** (0.00336)
Edad <sup>2</sup>	-.0001676*** (0.00003)	-0.0000283*** (0.00000)	-1.58e-06*** (0.00000)	-.0000892*** (0.00001)	-2.97e-06*** (0.00000)	-6.63e-07*** (0.00000)	-2.68e-06*** (0.00000)	.000293*** (0.00004)
Género	-.1409263*** (0.01109)	-0.0238026*** (0.00264)	-.0013298*** (0.00032)	-.074995*** (0.00663)	-.0024977*** (0.00057)	-.0005573*** (0.00002)	-.0022555*** (0.00049)	.246364*** (0.01915)
No casados	-.0235515** (0.01202)	-0.0039779* (0.00205)	-.0002222* (0.00012)	-.0125331** (0.00639)	-.0004174* (0.00023)	-.0000931* (0.00006)	-.0003769* (0.00021)	.0411722** (0.02098)
Escolaridad: sin instrucción	-.035004* (0.01965)	-0.0059122* (0.00334)	-.0003303* (0.0002)	-.0186277* (0.01049)	-.0006204* (0.00037)	-.0001384 (0.00009)	-.0005602* (0.00033)	.0611932* (0.03433)
Escolaridad: secundaria	.0717149*** (0.01268)	0.0121127*** (0.00229)	.0006767*** (0.0002)	.0381636*** (0.00691)	.001271*** (0.00035)	.0002836*** (0.00011)	.0011478*** (0.0003)	-.1253702*** (0.02203)
Escolaridad: preparatoria	.1246501*** (0.01349)	0.0210535*** (0.00286)	.0011762*** (0.0003)	.0663335*** (0.00793)	.0022092*** (0.00053)	.0004929*** (0.00018)	.001995*** (0.00045)	-.2179105*** (0.02377)
Escolaridad: profesional	.1471708*** (0.0161)	0.0248573*** (0.0032)	.0013887*** (0.00035)	.0783181*** (0.00924)	.0026084*** (0.00062)	.000582*** (0.00021)	.0023554*** (0.00054)	-.2572806*** (0.02788)
Creencias religiosas	.0023185 (0.00227)	0.0003916 (0.00038)	.0000219 (0.00002)	.0012338 (0.00121)	.0000411 (0.00004)	9.17e-06 (0.00001)	-.0077681 (0.0076)	.0037521 (0.00367)

Fuente: Elaboración propia, utilizando estimaciones realizadas con datos de la ENA-2002 (INEGI)

CNMP se refiere al componente no monetario del precio

Errores estándar entre paréntesis

\*\*\* Estadísticamente significativo al 1%

\*\* Estadísticamente significativo al 5%

\* Estadísticamente significativo al 10%



**Cuadro 4.4**  
**Efectos marginales ponderados**

Variable	Categorías							
	A	T	D	AT	AD	TD	ATD	ninguna
Logaritmo del ingreso	0.0040	0.0174	-0.0975*	0.1030***	0.0304	0.0708	0.1223***	-0.0393***
CNMP alcohol	-0.1584***	0.2012**	-0.0822	-0.1388**	-0.0850	-0.5151	-0.6034*	0.1312***
CNMP tabaco	-0.0675*	-0.2443***	-0.2216	-0.3334***	-0.4442***	-0.4051	-0.6337***	0.1902***
CNMP drogas	0.0142	-0.6595***	-1.0620***	-0.0393	-0.8255**	-0.8840**	-0.0319	0.0907**
Edad (efecto total)	0.0120***	0.0120***	0.0120***	0.0120***	0.0120***	0.0120***	0.0120***	-0.0130***
Género	-0.4744***	-0.4744***	-0.4744***	-0.4744***	-0.4744***	-0.4744***	-0.4744***	0.5125***
No casados	-0.0793**	-0.0793*	-0.0793*	-0.0793**	-0.0793*	-0.0793*	-0.0793*	0.0856**
Escolaridad: sin instrucción	-0.1178*	-0.1178*	-0.1178*	-0.1178*	-0.1178*	-0.1178	-0.1178*	0.1273*
Escolaridad: secundaria	0.2414***	0.2414***	0.2414***	0.2414***	0.2414***	0.2414***	0.2414***	-0.2608***
Escolaridad: preparatoria	0.4196***	0.4196***	0.4196***	0.4196***	0.4196***	0.4196***	0.4196***	-0.4533***
Escolaridad: profesional	0.4954***	0.4954***	0.4954***	0.4954***	0.4955***	0.4955***	0.4954***	-0.5352***

Fuente: Elaboración propia, utilizando estimaciones realizadas con datos de la ENA-2002 (INEGI)

CNMP se refiere al componente no monetario del precio

Se omite la variable Creencias Religiosas, dado que su efecto no fue estadísticamente significativo en ninguna categoría.

El cálculo del efecto total de la edad se encuentra en el Anexo D.

\*\*\* Estadísticamente significativo al 1%

\*\* Estadísticamente significativo al 5%

\* Estadísticamente significativo al 10%

### 4.3.1 Efecto marginal del ingreso

Como se puede observar en la Gráfica 4.1, el ingreso tiene su efecto marginal más importante en la categoría *Alcohol, Tabaco y Drogas*, en donde aumenta la probabilidad de consumo en 12.23 % ante un aumento del 1% en el ingreso con respecto a la media.

Las categorías *Alcohol y Drogas* y *Tabaco y Drogas* también mostraron un efecto marginal positivo asociado al ingreso, pero estos efectos no fueron estadísticamente significativos<sup>12</sup>. Sin embargo, en la categoría *Drogas* el efecto marginal sí obtuvo significancia estadística, en donde un aumento del 1% en el ingreso provoca una disminución de 9.75% la probabilidad de consumo de esta combinación, es decir, se pueden considerar a las drogas (consumidas sin compañía de otro bien adictivo) como un bien inferior. En otras palabras, conforme aumenta el ingreso, los individuos dejan de consumir sólo drogas y comienzan a acompañarlas con alcohol y tabaco.

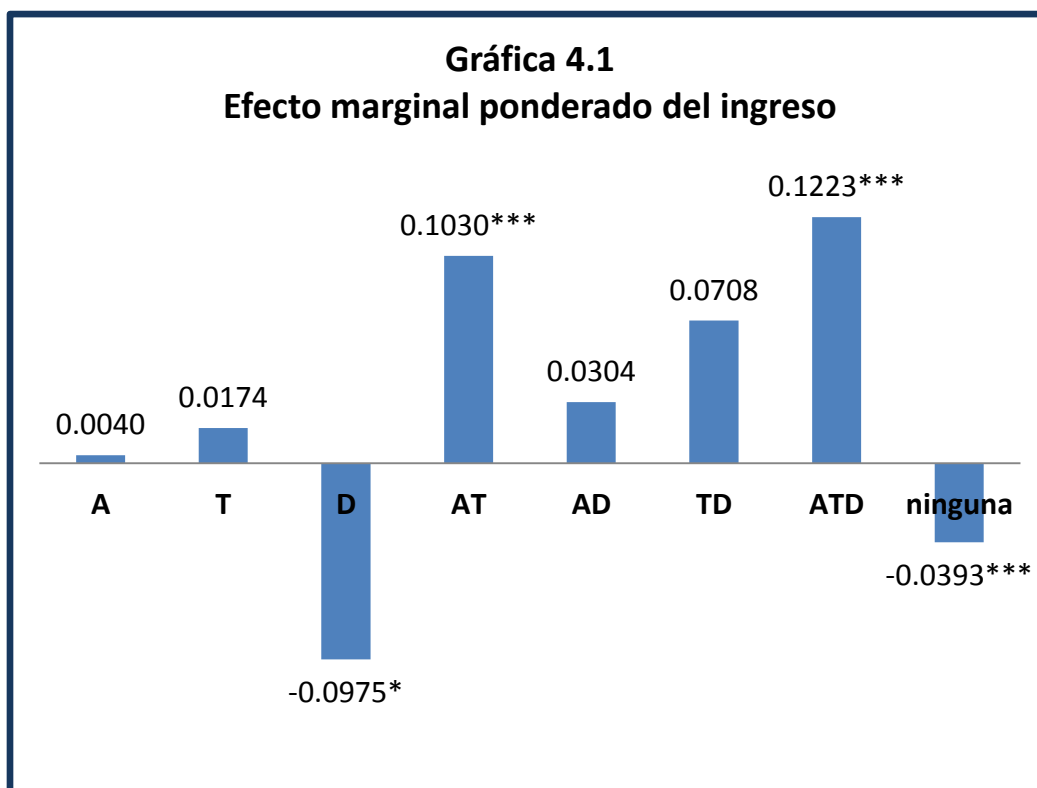
En la categoría *Alcohol y Tabaco* el efecto marginal del ingreso es positivo y estadísticamente significativo: un aumento de 1% en los ingresos aumenta 10.3% la probabilidad de consumir esta combinación.

Por otro lado, un aumento en un 1% del ingreso disminuye la probabilidad de no consumir ningún bien adictivo. Lo anterior indica que un individuo aumenta su probabilidad de consumir algún bien adictivo conforme aumenta su nivel de ingresos.

Para el resto de las categorías, el efecto marginal del ingreso no fue estadísticamente significativo.

---

<sup>12</sup> Es probable que estos efectos marginales no sean estadísticamente significativos debido a la poca cantidad de observaciones que hay en dichas categorías, lo cual castiga los grados de libertad con los que se efectúa la prueba de significancia.



Fuente: Elaboración propia, utilizando estimaciones realizadas con datos de la ENA-2002 (INEGI)

\*\*\* Estadísticamente significativo al 1%

\*\* Estadísticamente significativo al 5%

\* Estadísticamente significativo al 10%

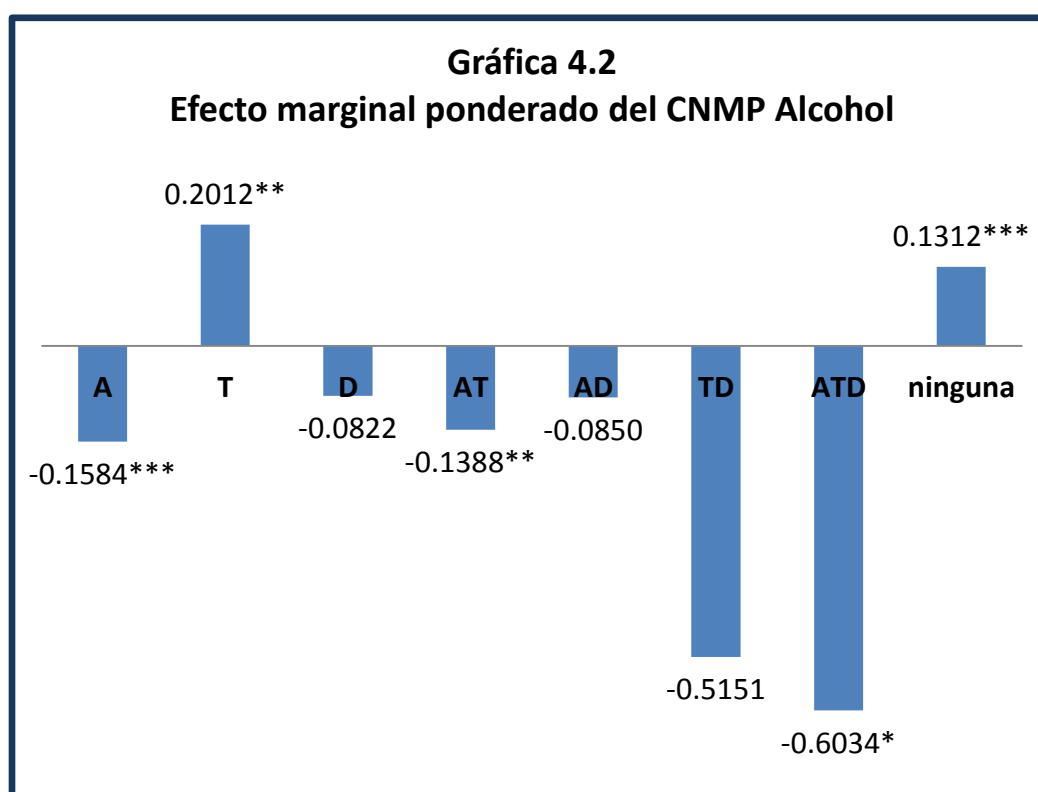
### 4.3.2 Efecto marginal del componente no monetario del precio del alcohol

La Gráfica 4.2 muestra el efecto marginal del componente no monetario del precio del alcohol. Se observa un efecto negativo y estadísticamente significativo sobre la probabilidad de las combinaciones de consumo *Alcohol*, *Alcohol y Tabaco* y *Alcohol, Tabaco y Drogas*. Lo anterior estaría indicando que al aumentar la percepción de riesgo asociado al consumo de alcohol, se reduciría la probabilidad de su consumo únicamente si se ingiere solo, o bien acompañado de tabaco, o de tabaco y drogas<sup>13</sup>. El efecto sobre la combinación de consumo *Alcohol y Drogas*, en cambio, no es estadísticamente significativo.

<sup>13</sup> Cabe recordar el hecho de que la hipótesis planteada al respecto únicamente se concentra en el sentido del efecto marginal del componente no monetario del precio de los bienes adictivos, por lo cual en estos casos no se puede interpretar la magnitud obtenida ya que, además, la variable únicamente muestra una escala de percepción de riesgo ascendente.

Un efecto particular de esta variable consiste en estar positivamente asociada con la probabilidad de consumo de *Tabaco*. Es decir, al aumentar la percepción de riesgo asociado al consumo de alcohol aumentaría la probabilidad de consumir tabaco de manera aislada. Dicho en otros términos, se sustituye la ingesta de alcohol por el consumo de sólo tabaco<sup>14</sup>.

Por otro lado, el aumento del componente no monetario del precio del alcohol aumenta la probabilidad de que el individuo no consuma ningún bien adictivo.



*Fuente: Elaboración propia, utilizando estimaciones realizadas con datos de la ENA-2002 (INEGI)*

\*\*\* Estadísticamente significativo al 1%

\*\* Estadísticamente significativo al 5%

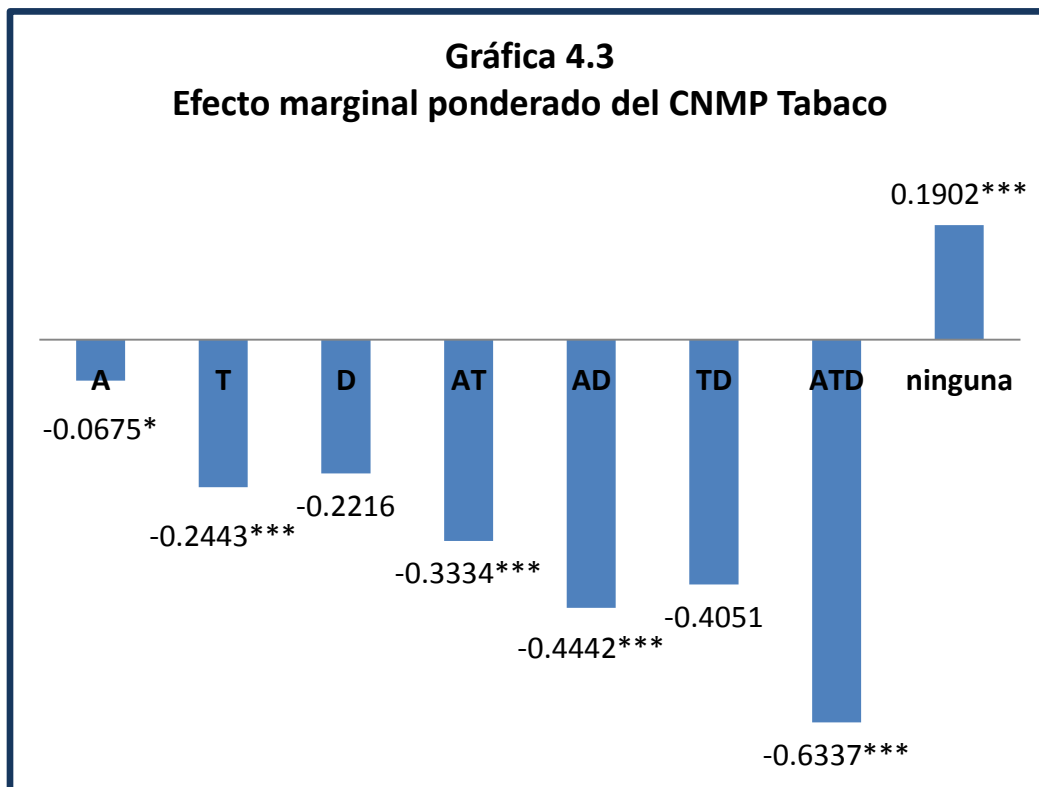
\* Estadísticamente significativo al 10%

<sup>14</sup> Aunque el efecto marginal de la percepción de riesgo asociada a alcohol es positivo en la probabilidad de consumo de sólo tabaco, no hay que perder de vista que también se asocia positivamente con la probabilidad de no consumir ningún bien adictivo. Por lo tanto, si un individuo consume sólo alcohol y su percepción de riesgo con respecto al alcohol aumenta, puede dejar de consumir bienes adictivos por completo, o bien consumir únicamente tabaco.

### 4.3.3 Efecto marginal del componente no monetario del precio del tabaco

El efecto marginal del componente no monetario del precio del tabaco se presenta en la Gráfica 4.3. Se puede apreciar cómo esta variable tiene un efecto negativo y estadísticamente significativo sobre la probabilidad de consumo de *Alcohol, Tabaco*, *Alcohol y Tabaco*, *Alcohol y Drogas* y *Alcohol, Tabaco y Drogas*.

Se puede observar además el hecho de que esta variable no tiene un efecto estadísticamente significativo sobre la combinación de consumo *Tabaco y Drogas*, es decir, al acompañar el consumo de tabaco con drogas, la percepción de riesgo asociada al consumo de tabaco pierde fuerza en los individuos.



Fuente: Elaboración propia, utilizando estimaciones realizadas con datos de la ENA-2002 (INEGI)

\*\*\* Estadísticamente significativo al 1%

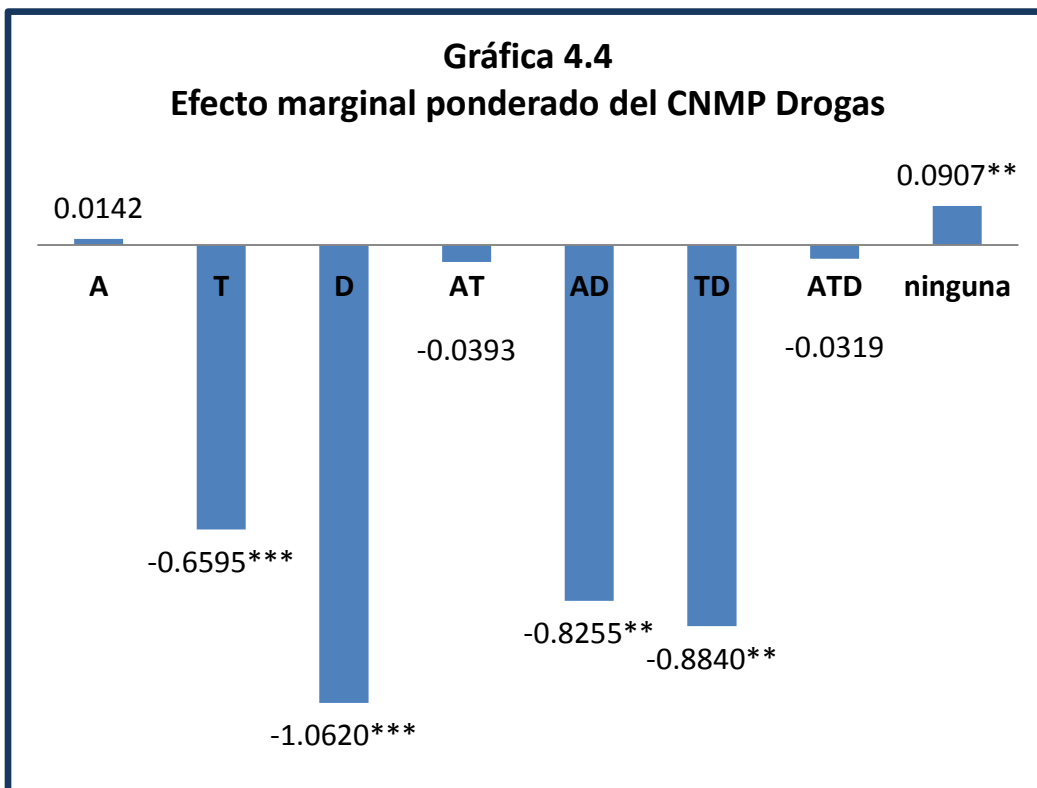
\*\* Estadísticamente significativo al 5%

\* Estadísticamente significativo al 10%

#### 4.3.4 Efecto marginal del componente no monetario del precio de drogas

En la Gráfica 4.4 se observa el comportamiento del efecto marginal del componente no monetario del precio de drogas, el cual impacta de manera negativa y significativa la probabilidad de consumo de las categorías *Tabaco*, *Drogas*, *Alcohol y Drogas*, *Tabaco y Drogas*. Es decir, al aumentar la percepción de riesgo asociada al consumo de drogas, la probabilidad de consumirlas, de manera aislada o acompañadas de una sustancia adicional, disminuye.

En este caso aparece además un efecto indirecto sobre el consumo aislado de tabaco: al aumentar la percepción de riesgo asociado a consumo de drogas, la probabilidad de consumo de la combinación *Tabaco* disminuye.



Fuente: Elaboración propia, utilizando estimaciones realizadas con datos de la ENA-2002 (INEGI)

\*\*\* Estadísticamente significativo al 1%

\*\* Estadísticamente significativo al 5%

\* Estadísticamente significativo al 10%

### 4.3.5 Efecto marginal de la edad

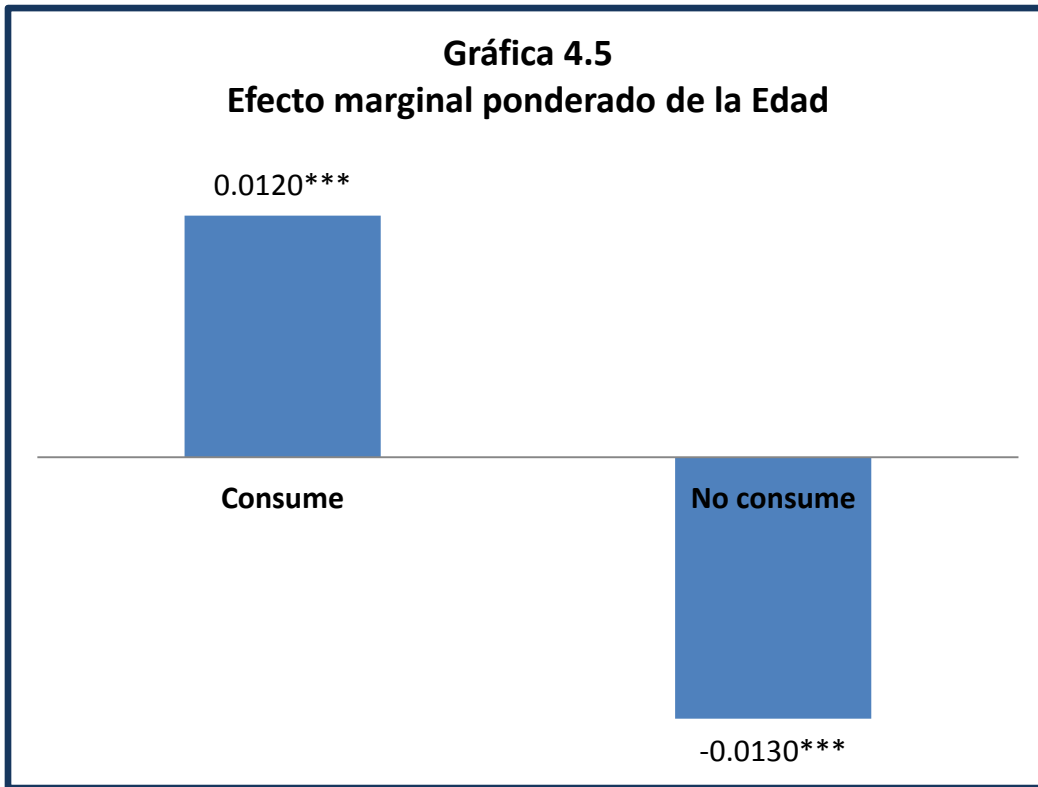
Volviendo al planteamiento del modelo en su forma anidada, las variables sociodemográficas determinan la decisión de consumir o no bienes adictivos. Como se mostró en el cuadro 4.4, los efectos marginales ponderados de estas variables son idénticos en las categorías de consumo de bienes adictivos, por lo cual se analizará su efecto marginal entre únicamente dos alternativas: consumir o no consumir (en donde la combinación de consumo *ninguna* representa la opción de no consumir).

La Gráfica 4.5 muestra el comportamiento del efecto marginal de la edad, donde observamos una relación positiva en la probabilidad de consumir bienes adictivos al aumentar un año de edad con respecto a la media. Este efecto alcanza su máximo a la edad de 42 años, por lo que de los 16 a 42 años el efecto va aumentando, para posteriormente, de los 42 a los 65 años, decrecer.

Al evaluar el efecto marginal en la media, el pasar de 32 a 33 años aumenta la probabilidad de consumir bienes adictivos en un 1.2%.

El caso opuesto ocurre con la alternativa de no consumir ningún bien adictivo, en donde al pasar de 32 a 33 años la probabilidad de no consumir disminuye 1.3%.

Finalmente, cabe mencionar que el efecto marginal de la edad (tanto el término lineal como el cuadrático) fue estadísticamente significativo en todas las categorías de consumo.



*Fuente: Elaboración propia, utilizando estimaciones realizadas con datos de la ENA-2002 (INEGI)*

*\*\*\* Estadísticamente significativo al 1%*

*\*\* Estadísticamente significativo al 5%*

*\* Estadísticamente significativo al 10%*

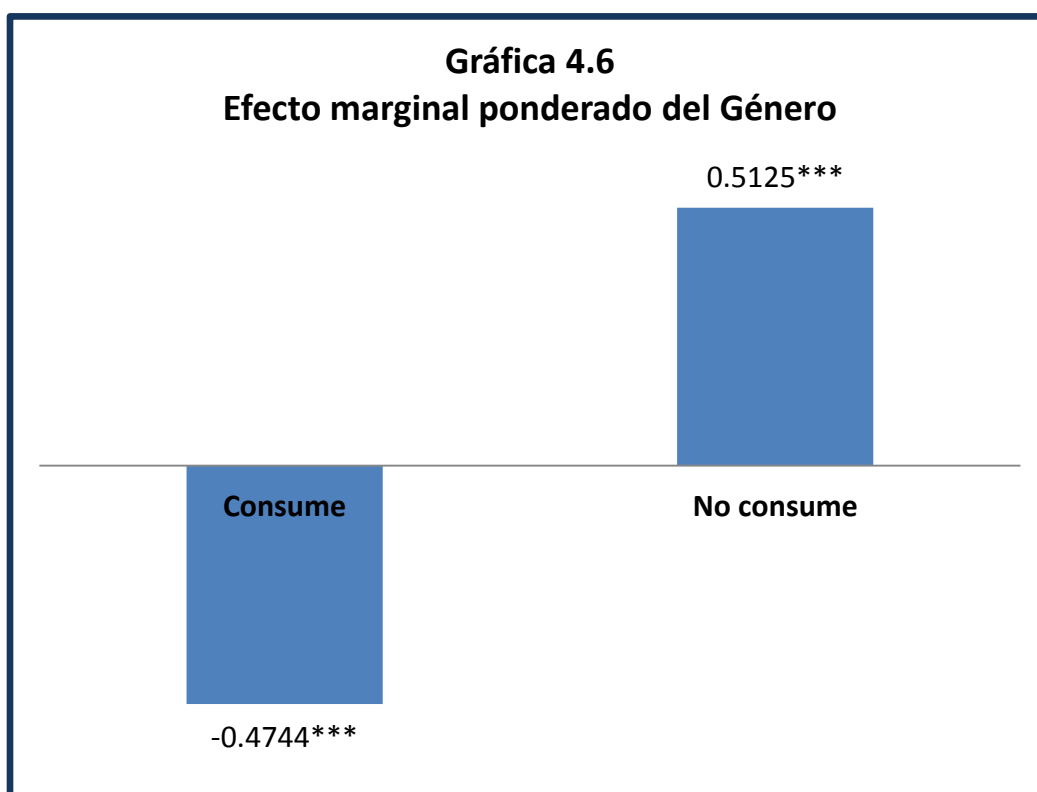


### 4.3.6 Efecto marginal del género

El género constituye una de las variables más importantes para explicar el consumo de bienes adictivos. En la Gráfica 4.6 se puede observar cómo el hecho de ser mujer reduce 47.44% la probabilidad de consumir algún bien adictivo.

Por otro lado, las mujeres tienen 51.25% más probabilidades de no consumir ningún bien adictivo.

Finalmente, cabe mencionar que el efecto marginal del género fue estadísticamente significativo al 1% en todas las categorías de consumo.



*Fuente: Elaboración propia, utilizando estimaciones realizadas con datos de la ENA-2002 (INEGI)*

*\*\*\* Estadísticamente significativo al 1%*

*\*\* Estadísticamente significativo al 5%*

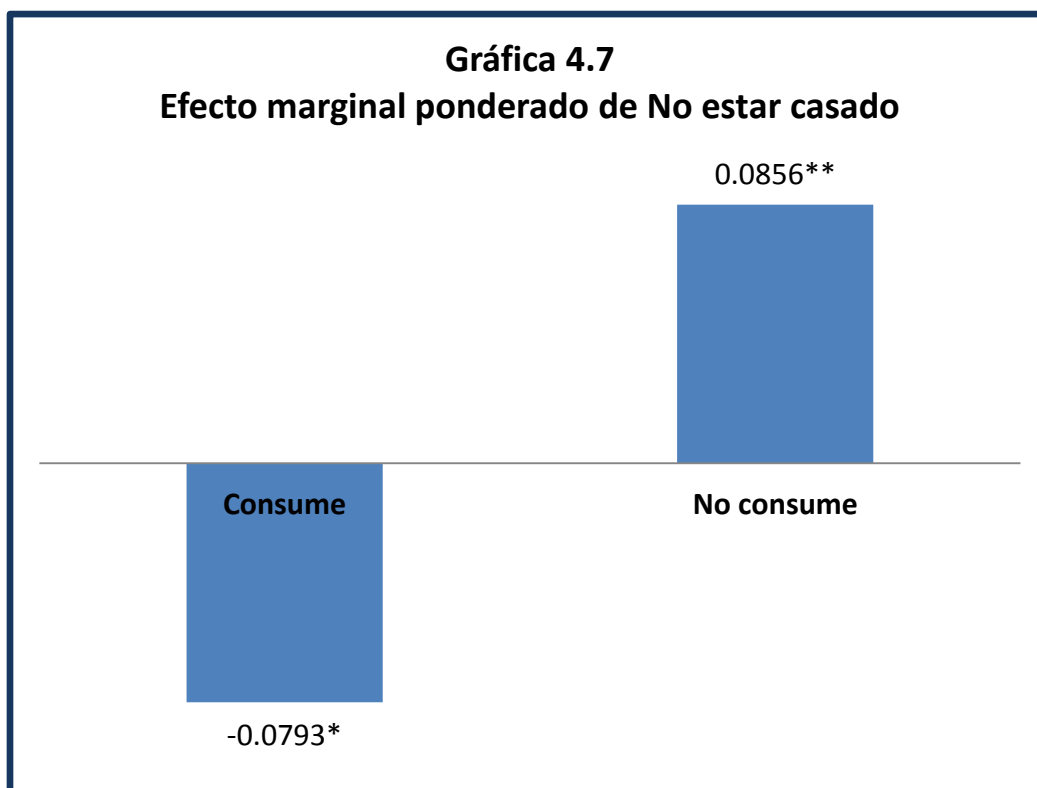
*\* Estadísticamente significativo al 10%*

#### **4.3.7 Efecto marginal de no estar casado**

Las aportaciones teóricas referentes a adicción racional mencionan que ciertos sucesos estresantes en la vida determinan el consumo de bienes adictivos. Para esta investigación, dicho factor se aproximó mediante el estado civil de los individuos. La Gráfica 4.7 muestra el efecto marginal de no estar casado, con respecto a los que sí lo están (o bien viven en unión libre). Se puede notar cómo las personas que no están casadas tienen 7.93% menos probabilidades de consumir bienes adictivos. En este caso, el vivir en una situación conyugal, sea matrimonio o unión libre, constituye un suceso estresante que aumenta la probabilidad de que los individuos caigan en el consumo de alcohol, tabaco y/o drogas.

Por otro lado, las personas que no viven en situación conyugal tienen 8.56% más probabilidades de no consumir ninguna sustancia.

El efecto marginal de no estar casado fue estadísticamente significativo en todas las categorías de consumo, al menos al 10%.



*Fuente: Elaboración propia, utilizando estimaciones realizadas con datos de la ENA-2002 (INEGI)*

*\*\*\* Estadísticamente significativo al 1%*

*\*\* Estadísticamente significativo al 5%*

*\* Estadísticamente significativo al 10%*

#### **4.3.8 Efecto marginal del nivel de escolaridad**

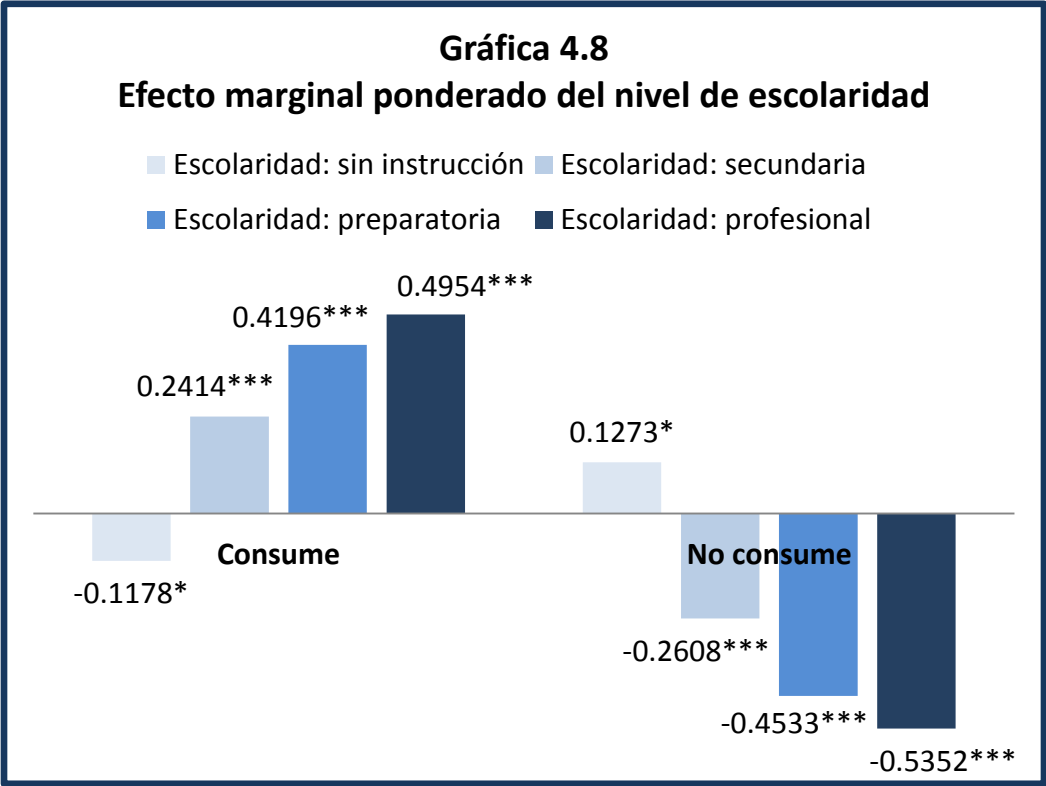
Para el efecto marginal del nivel de escolaridad, en la Gráfica 4.8 se pueden observar, tomando como base el nivel primaria, los efectos de no tener instrucción, contar con secundaria, preparatoria y profesional. Al analizar la opción de consumir bienes adictivos, se observa una clara relación de probabilidad creciente de nivel de escolaridad: los individuos que no cuentan con instrucción tienen 11.78% menos probabilidad de consumir; los individuos con secundaria tienen 24.14% más probabilidad de consumir; para individuos con preparatoria este porcentaje es de 41.96% y para profesional de 49.54%, todos estos porcentajes con respecto a quienes tienen primaria.

El escenario se invierte si pasamos a la decisión de no consumir: los individuos que no cuentan con instrucción tienen 12.73% más probabilidad de ubicarse en esta categoría;

en cambio los individuos con secundaria tienen 26.08% menos probabilidad de no consumir; para individuos con preparatoria este porcentaje es de 45.33% y 53.52% para profesional, respectivamente.

En conclusión, se demuestra una relación creciente entre la escolaridad y la probabilidad de consumo de bienes adictivos, por lo que las políticas de combate a las adicciones deberían enfocarse a los niveles superior y medio superior, y dejar las políticas de prevención para los niveles de educación básicos.

El efecto marginal de contar con secundaria, preparatoria y profesional fue estadísticamente significativo en todas las categorías al 1%. Sin embargo, el efecto de no contar con instrucción fue estadísticamente significativo para todas las categorías únicamente al 10% (salvo en la categoría *Tabaco y Drogas* en donde no fue estadísticamente significativo).



Fuente: Elaboración propia, utilizando estimaciones realizadas con datos de la ENA-2002 (INEGI)  
 \*\*\* Estadísticamente significativo al 1%  
 \*\* Estadísticamente significativo al 5%  
 \* Estadísticamente significativo al 10%

## V. Conclusiones

*... a higher future cost (due perhaps to greater information about health hazards)  
reduce consumption in both the short and long run.  
(Becker et al, 1991)*

El hallazgo de partida en este capítulo es la dependencia cruzada: los determinantes de las decisiones de consumo se comportan de manera distinta dependiendo de la presencia de otras sustancias. La evidencia al respecto muestra cómo una variable económica (ingreso o componente no monetario del precio) afecta las decisiones de consumo de cierta sustancia, sin embargo al consumirse en compañía de otra sustancia, el parámetro de la variable es significativamente distinto. Es decir, la decisión de qué bienes consumir se modifica si un individuo consume además otra sustancia.

El hecho de que las variables económicas tengan un comportamiento distinto sobre decisiones de consumo al dar un tratamiento conjunto se percibe más claramente en los efectos marginales de cada variable a lo largo de las categorías analizadas. En lo que respecta a la variable ingreso, podemos remarcar los siguientes hallazgos:

- Cuando hablamos de combinaciones de consumo de bienes adictivos, la mezcla de alcohol y tabaco es la más popular entre los mexicanos. En esta combinación el aumento del ingreso de los individuos aumenta su probabilidad de consumo.
- El ingreso afecta además la manera en que se consumen las drogas. Conforme éste aumenta, las categorías que involucran droga reaccionan de dos maneras: la primera, el consumo de sólo drogas disminuye, y segunda, el consumo de drogas acompañadas de alcohol y tabaco, aumenta. Es decir, los individuos que consumen drogas no las abandonan al aumentar sus ingresos, sino que las complementan con otros bienes adictivos.

Por otro lado, la intuición derivada del Modelo de Adicción Racional se ve reflejada en los efectos marginales del componente no monetario del precio de cada uno de los

bienes considerados ya que el consumidor responde negativamente en alcohol cuando lo consume aisladamente, en compañía de tabaco o bien en compañía de tabaco y drogas.

El consumidor además responde negativamente al componente no monetario del precio del tabaco, al disminuir su consumo aislado, en compañía de alcohol, o de alcohol y drogas.

Como caso particular, los individuos responden negativamente al componente no monetario del precio de las drogas, disminuyendo su probabilidad de consumo aislado o en compañía de alcohol o tabaco. De lo anterior se puede afirmar que el consumo de drogas anula o disminuye la percepción de riesgo del alcohol y tabaco, o dicho de otra manera, la percepción de riesgo asociada a consumo de drogas predomina sobre el de otras sustancias.

En vista de lo anterior, se sugiere incrementar la difusión de los efectos negativos del consumo de bienes adictivos, con miras a incrementar las percepciones de riesgo de los consumidores y, así, se disminuyan sus niveles de consumo. En particular, al incrementar la percepción de riesgo de consumo de drogas, se disminuye no solamente la probabilidad de consumo de éstas sino también de tabaco y de drogas acompañadas de alcohol o tabaco.

En el caso específico de alcohol y tabaco, el consumidor responderá negativamente al incremento de la percepción de riesgo asociada a tales bienes, por lo que cualquier política que aumente las consecuencias futuras de su consumo logrará disminuir dichas adicciones. Una manera de lograrlo sería, por ejemplo, retirar los tratamientos contra enfermedades asociadas al uso de estos bienes de la cobertura de seguridad social a nivel nacional, o bien de la cobertura de los seguros de gastos médicos, de tal manera que los individuos tengan que internalizar el costo futuro de tratamiento y así el componente no monetario del precio aumente. Otro medio importante sería incrementar las sanciones por conducir en estado de ebriedad, aunque dicho mecanismo se presta a que el consumidor tenga incentivos a extorsionar a la autoridad para evitar tal sanción, por lo que no es una medida confiable.

En cuanto al combate al consumo de drogas, el tema de la legalización no ayuda: al hacer legal el consumo de drogas, la percepción de riesgo asociada tendería a disminuir, con lo cual se incrementaría su consumo. Esta disminución de la percepción de riesgo se puede justificar mediante dos argumentos: primero, el hecho de anular las sanciones legales elimina el riesgo de ser penalizado por consumir drogas, y segundo, conlleva una aceptación social paulatina de su consumo, eliminando los *costos sociales* del componente no monetario del precio de las drogas.

Para concluir, hay que recordar que partimos del supuesto de que un mejor conocimiento de los determinantes del consumo de bienes adictivos podría ayudar a una mejor implementación de políticas de salud pública orientadas a la prevención y combate a las adicciones. Al respecto, se debe considerar lo siguiente:

1. Que el ingreso suele estar positivamente asociado con la probabilidad de consumo de *alcohol, tabaco y drogas*, y de *alcohol y tabaco*; además, un aumento del mismo lleva a quienes consumen solamente drogas a acompañarlas de otras sustancias psicoactivas, como alcohol o tabaco.
2. Que aumentar la percepción de riesgo asociada al consumo de alcohol puede disminuir la probabilidad de consumir *alcohol, alcohol y tabaco*, y *alcohol, tabaco y drogas*; sin embargo, aumenta la probabilidad de consumir sólo tabaco.
3. Que aumentar la percepción de riesgo asociada al consumo de tabaco puede disminuir la probabilidad de consumir *tabaco, alcohol y tabaco*, y *alcohol, tabaco y drogas*; presenta además un efecto secundario al disminuir la probabilidad de consumir *alcohol y alcohol y drogas*.
4. Que aumentar la percepción de riesgo asociada al consumo de drogas puede disminuir la probabilidad de consumir *drogas, alcohol y drogas y tabaco y drogas*; presenta además un efecto secundario al disminuir la probabilidad de consumo de sólo tabaco.
5. Que existe una población de riesgo a la cual se deben dirigir estas políticas de combate y prevención de consumo de bienes adictivos, de los 16 a los 42 años.

6. Que las mujeres y personas solteras son menos propensas a consumir bienes adictivos.
7. Que la probabilidad de consumo de bienes adictivos es creciente en nivel de escolaridad. Ante esto, las políticas de prevención deberán enfocarse a individuos de nivel primaria-secundaria, mientras que las políticas de combate deberían orientarse a individuos de nivel preparatoria-profesional.

En estos términos, la presente investigación concluye con el cumplimiento de sus objetivos: primeramente, se logra probar la hipótesis de dependencia cruzada, lo cual conlleva muchas implicaciones para el diseño de políticas de salud públicas; segundo, la mayoría de los signos de los efectos marginales coinciden con lo previsto por la teoría de adicción racional, por lo tanto, esta investigación constituye evidencia empírica a favor de esta teoría; y tercero, se lograron encontrar directrices que eventualmente pudieran orientar las políticas de salud pública en México.



## Bibliografía

Becker, G.S., y Murphy, K. (1988). "A Theory of Rational Addiction". *Journal of Political Economy* , 96 (4), pp. 675-700.

-----, Grossman, M., y Murphy, K. (1991). "Rational Addiction and the Effect of Price on Consumption". *The American Economic Review* , 81 (2), pp. 237-241.

Cameron, A., y Trivedi, P. (2005). *Microeconometrics - Methods and Applications*. Cambridge University Press.

Caulkins, J. (1997). "Modeling the Domestic Distribution Network for Illicit Drugs". *Management Science*, 43 (10), pp. 1364-1371.

Chaloupka, F.J. (1991). "Rational Addictive Behavior and Cigarette Smoking". *Journal of Political Economy*. 99 (4), pp. 722-742.

-----, Grossman, M., y Tauras, J. (1998). "The Demand for Cocaine and Marijuana by Youth". *National Bureau of Economic Research*, (Working Paper #6411).

Cheng, S. y Long, J.S. (2007). "Testing for IIA in the Multinomial Logit Model". *Sociological Methods & Research*, 35 (4), pp. 583-600.

Goodman, A. (2009). "Economic Analyses of Multiple Addictions for Men and Women". *The Journal of Mental Health Policy and Economics*. (12), pp. 139-156.

Gould, W., Pitblado, J. y Sribney, W. (2006). *Maximum Likelihood Estimation with Stata*. 3a ed. Stata Press, College Station, Texas.

Greene, W.H., (2000). *Econometric Analysis*. 4ed., Prentice Hall, New Jersey.

Hausman, J.A. y McFadden, D. (1984). "Specification Tests for the Multinomial Logit Model". *Econometría*, 52 (5), pp. 1219-1240.

Houthackker H.S. y Taylor L.D. (1970). *Consumer Demand in the United States 1929 – 1970. Analysis and Projections*. Cambridge: Harvard University Press.

Hurtado, P. (2006). "Determinantes del Consumo de Marihuana en Chile". *Estudios Públicos* (102), pp. 147-177.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) (2004). Encuesta Nacional de Adicciones.

Maddala, G.S., y Flores-Lagunes, A. (2001). "Qualitative Responde Models". En *A Companion to Theoretical Econometrics*, Capítulo 17. Editado por Badi H. Baltagi. Blackwell Publishing. Cowley Road, Oxford.

Mas-Colell, A., Whinston, M.D., y Green, J.R. (1995). *Microeconomic Theory*, Oxford University Press.

McFadden, D. (1974). "Conditional Logit Analysis of Qualitative Choice Behavior". En: *Frontiers of Econometrics*. Editado por P. Zarembka, pp. 105-142. Academic Press, New York.

-----, Train, K., y Tye, W.B. (1981). "An Application of Diagnostic Tests for the Independence From Irrelevant Alternatives Property of the Multinomial Logit Model". *Transportation Research Board Record*, 637, pp. 39-46.

Nazar-Beutelspacher A., Tapia-Conyer R., Villa-Romero A., León-Alvarez G., Medina-Mora M.E., y Salvatierra-Izaba B. (1994). "Factores asociados al consumo de drogas en adolescentes de áreas urbanas de México". *Salud Pública de México*. 36 (6), pp. 646-654.

Organización Mundial de la Salud (1994). Glosario de términos de alcohol y drogas. Ministerio de Sanidad y Consumo. Madrid.

Pashardes, P. (1986). "Myopic and Forward Looking Behavior in a Dynamic Demand System". *International Economic Review*. 27, pp. 387-397.

Phlips, L. (1972). "A Dinamic Version of the Linear Expenditure Model". *Review of Economics and Statistics*. 54, pp. 450-458.

Pollak, R.A. (1970). "Habit Formation and Dynamic Demand Functions". *Journal of Political Economy*. 78 (4), pp. 745-763.

----- (1978). "Endogenous Tastes in Demand and Welfare Analysis". *American Economic Review*. 68, pp. 374-379.

Portillo, F. (2007). "Análisis Económico del Comportamiento Adictivo. Aplicación a las Percepciones de Riesgos Asociados con el Consumo de Tabaco". Tesis doctoral. Universidad de la Rioja.

Sánchez-Zamorano L.M., Llerenas A., Anaya-Ocampo R., Lazcano-Ponce E. (2007). "Prevalencia del Uso de Drogas Ilegales en Función del Consumo de Tabaco en una Muestra de Estudiantes en México". *Salud Pública de México*. 49, suplemento 2.

Secretaría de Salud (2007). "Programa Nacional de Salud 2007-2012". Primera edición. México, D.F.

Small, K.A., y Hsiao, C. (1985). "Multinomial Logit Specification Tests". *International Economic Review*, 26, pp. 619-627.

Spinnewyn, F. (1981). "Rational Habit Formation". *European Economic Review*. 15, pp. 91-109.

Stigler, G.J., y Becker, G.S. (1977). “De Gustibus Non Est Disputandum”. *The American Economic Review*. 67, pp. 76-90.

Strotz, R.H. (1956). “Myopia and Inconsistency in Dynamic Utility Maximization”. *Review of Economic Studies*. 23 (3), pp. 165-180.

Suranovic, S.M., Goldfarb, R.S., y Leonard, T.C. (1999). “An Economic Theory of Cigarette Addiction”. *Journal of Health Economics*. 18, pp. 1-29.

Urquieta J.E., Hernández-Avila M., Hernández B. (2006). “El consumo de tabaco y alcohol en jóvenes de zonas marginadas de México. Un análisis de decisiones relacionadas”. *Salud Pública de México*, 48, suplemento 1.

Wooldridge, J.M. (2000). *Introductory Econometrics: A Modern Approach*. South-Western College Publishing.

Wooldridge, J.M. (2002). *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data*. The MIT Press. Cambridge, Massachusetts.

Winston, G.C. (1980). “Addiction and Backsliding: A Theory of Compulsive Consumption”. *Journal of Economic Behavior and Organization*. 1, pp. 295-324.

Young, T. (1983). “The Demand for Cigarettes: Alternative Specifications of Fujii’s Model”. *Applied Economics*. 15, pp. 203-211.

## Anexos

### **Anexo A. Matriz de coeficientes de correlación de Spearman: ¿Alguna vez ha consumido...?**

El Cuadro A nos permite revisar el grado de asociación entre el consumo de bienes adictivos por parte de los consumidores, para lo cual se calculó el coeficiente de correlación de Spearman dado que las variables son categóricas. Tenemos en general una asociación débil para todas las combinaciones, siendo la más alta entre alcohol y tabaco con una correlación de 0.4477, seguida de tabaco y drogas con una correlación de 0.2024, y finalmente alcohol y drogas con 0.1427.

**Cuadro A**  
**Matriz de coeficientes de correlación de Spearman**  
*¿Alguna vez ha consumido...?*

	Alcohol	Tabaco	Drogas
Alcohol	1.0000	-	-
Tabaco	0.4477**	1.0000	-
Drogas	0.1427**	0.2024**	1.0000

*Fuente: Elaboración propia con datos de la ENA-2002 (INEGI)*

*\*\* Estadísticamente significativo al 5%*

### **Anexo B. Matriz de coeficientes de correlación de Spearman: ¿En los últimos 12 meses ha consumido...?**

Pasando al grado de asociación entre el consumo de bienes adictivos en los últimos 12 meses, el Cuadro B muestra nuevamente correlaciones débiles en las combinaciones, siendo alcohol y tabaco la más alta con una correlación de 0.3435, seguida de tabaco y drogas con 0.1107, y finalmente alcohol y drogas con un 0.0909.

**Cuadro B**  
**Matriz de coeficientes de correlación de Spearman**  
*¿En los últimos 12 meses ha consumido...?*

	Alcohol	Tabaco	Drogas
Alcohol	1.0000	-	-
Tabaco	0.3435**	1.0000	-
Drogas	0.0909**	0.1107**	1.0000

*Fuente: Elaboración propia con datos de la ENA-2002 (INEGI)*

*\*\* Estadísticamente significativo al 5%*

**Anexo C. Matriz de coeficientes de correlación de Spearman: Componentes no monetarios de los precios de cada bien**

Dado que el componente no monetario de los precios de cada bien se incluyen como variables independientes en el modelo estimado, se calcula su coeficiente de correlación de Spearman (dado que tampoco están construidas como variables continuas) con miras a prever un problema de multicolinealidad. Los resultados del Cuadro C muestran que, en general, las correlaciones encontradas son bajas, siendo la más alta entre alcohol y drogas, con una correlación de 0.3571, seguida de la correlación de 0.2968 entre alcohol y tabaco, y finalmente la correlación de 0.0870 entre tabaco y drogas.

**Cuadro C**  
**Matriz de coeficientes de correlación de Spearman**  
*Componentes no monetarios de los precios de cada bien*

	Alcohol	Tabaco	Drogas
Alcohol	1.0000	-	-
Tabaco	0.2968**	1.0000	-
Drogas	0.3571**	0.0870**	1.0000

*Fuente: Elaboración propia con datos de la ENA-2002 (INEGI)*

*\*\* Estadísticamente significativo al 5%*

## Anexo D. Cálculo del efecto total de la edad

Cuadro D

### Cálculo del efecto total de la edad

Rango de la variable:	12 a 65							
Media estimada:	32.0206							
	<b>A</b>	<b>T</b>	<b>D</b>	<b>AT</b>	<b>AD</b>	<b>TD</b>	<b>ATD</b>	<b>ninguna</b>
Efecto marginal de la edad	0.014	0.002	1.342E-04	0.008	2.520E-04	5.620E-05	2.276E-04	-0.025
Efecto marginal de la edad al cuadrado	-1.676E-04	-2.830E-05	-1.580E-06	-8.920E-05	-2.970E-06	-6.630E-07	-2.680E-06	2.930E-04
Efecto marginal total (evaluado en la media estimada)	0.003	0.001	3.301E-05	0.002	6.180E-05	1.374E-05	5.597E-05	-0.006
Probabilidades de cada categoría	0.297	0.050	0.003	0.158	0.005	0.001	0.005	0.481
Efecto marginal total ponderado	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	-0.013