

**TENDENCIAS DE LARGO PLAZO EN EL CONSUMO DE
TABACO EN CHILE (1994 – 2020)**

Alumna: Constanza Garín Valenzuela

Profesor guía: Guillermo Paraje

Comisión: Andrea Repetto, María Nieves Valdés

2023

RESUMEN

Según la OMS, a nivel global, el consumo directo e indirecto de tabaco mata a una persona cada cuatro segundos, generando que el tabaquismo sea catalogado como una epidemia. En este sentido, Chile es considerado por la OMS como uno de los países que presentan las regulaciones más robustas para el control de la prevalencia de consumo de tabaco. A pesar de ello, actualmente se sitúa como el país con el mayor nivel de prevalencia en la Región de las Américas.

El objetivo de este trabajo es determinar qué factores han afectado en mayor medida la probabilidad de consumir tabaco en Chile, a partir de los efectos temporales de edad, periodo y cohorte, el efecto de las leyes promulgadas a partir del año 2006 y el sexo de los individuos, entre los años 1994 y 2020.

De esta forma, utilizando los datos del Estudio Nacional de Drogas en Población General de Chile (ENPG), se analiza de forma descriptiva la prevalencia mensual de consumo de tabaco para la población general y por sexo entre los años 1994 y 2020. Luego, para estimar la probabilidad de que los individuos consuman tabaco, se utiliza un modelo *Age – Period – Cohort* (APC) y se soluciona el problema de identificación que estos modelos presentan (ya que $\text{Edad} = \text{Periodo} - \text{Cohorte}$) a través de la agrupación de las variables en distintos tramos.

Los resultados encontrados indicarían que la prevalencia mensual de consumo de tabaco en Chile ha disminuido con el tiempo, sobre todo a partir del año 2006. Las leyes han tenido un efecto negativo sobre la probabilidad de que los individuos consuman tabaco, principalmente entre los 12 y 24 años y entre los 47 y 64 años. Por el lado de los individuos de 25 a 46 años y para las mujeres en general, dichas leyes no parecen haber tenido un efecto significativo, por lo que dichos grupos, con la finalidad de disminuir la cantidad de nuevos fumadores y muertes prematuras ocasionadas por el consumo de tabaco, debieran ser los que reciban una mayor atención en futuras políticas de control del tabaco.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a la dirección del Magíster de Economía y Políticas Públicas, por darme las herramientas necesarias y confiar en mi capacidad de desarrollar un trabajo tan enriquecedor como este.

Agradezco profundamente a Guillermo Paraje, profesor guía de esta tesis, por la oportunidad de trabajar con él, los consejos, el apoyo y el aprendizaje entregado durante el transcurso de este año.

Agradezco a Andrea Repetto y María Nieves Valdés, profesoras correctoras de esta tesis, por la dedicación y disposición entregada durante el proceso de desarrollo de esta tesis, como también durante mi paso por la Licenciatura de Economía y el Magíster de Economía y Políticas Públicas.

Se agradece a Bloomberg Philanthropies (www.bloomberg.org) y al Núcleo Milenio para la Evaluación y Análisis de Políticas de Drogas (nDP) por el financiamiento recibido para el desarrollo de esta tesis. Los puntos de vista expresados en este documento no se pueden atribuir ni representan necesariamente los puntos de vista de Bloomberg Philanthropies.

Agradezco a Luca Pruzzo, Mauricio Flores, Ignacio Finot, Pablo Assael y a María Inés Torres por todos los consejos, la disposición, el acompañamiento, ayuda y buenos momentos entregados durante este proceso. Fueron parte fundamental de la comodidad y tranquilidad con la que elaboré este trabajo.

Agradezco a mi mamá y a mi papá, quienes han sido mis modelos a seguir desde pequeña y han entregado todas las herramientas que han tenido a su alcance para formarme como persona. Gracias por ser siempre los primeros en confiar en mis habilidades e incentivar me a alcanzar metas que, en un principio, yo no creía posibles.

Agradezco a mi hermano, Andrés Garín, por siempre estar a mi lado y por haber estado dispuesto a dedicar gran parte su tiempo en ayudarme en el transcurso de mi carrera, a pesar de que a veces tuviese cosas mucho más importantes e interesantes que hacer (ya que explicar la regla de la cadena una vez al mes debe ser agotador).

Agradezco a Cristóbal Vergara, por acompañarme durante todos los años de carrera, por escucharme hablar, hasta el cansancio, de mi tesis durante todo este año y por creer infinita e incondicionalmente en mí.

Finalmente, agradezco a mi gata, Alcachofa, quien quiso participar de la escritura de esta tesis más que nadie, por acompañarme durante los traspasos de la carrera, el magíster y este trabajo implicaron.

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	7
2.	REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	10
3.	EL CONTEXTO CHILENO.....	16
3.1	Leyes antitabaco promulgadas en Chile.....	16
4.	DATOS	19
4.1	Estudio Nacional de Drogas en Población General de Chile.....	19
4.2	Base de Datos y Muestra.....	19
5.	METODOLOGÍA	21
5.1	El Modelo Age – Period – Cohort	21
5.1.1	Efectos de Edad, Periodo y Cohorte	21
5.1.2	El Problema de Identificación.....	22
5.1.3	Soluciones al Problema de Identificación.....	22
5.2	Trabajo de los Datos	27
5.2.1	Variable de Salida	27
5.2.2	Variable de Edad.....	30
5.2.3	Variable de Periodo	30
5.2.4	Variable de Cohorte.....	30
5.2.5	Variable de Leyes.....	31
5.2.6	Variable de Mujer.....	32
5.3	Estadística Descriptiva	32
5.4	Modelo Estimado.....	35
5.5	Resultados Esperados.....	36
5.5.1	Efectos de las Leyes.....	36
5.5.2	Efectos de Edad	37
5.5.3	Efectos de Periodo.....	37
5.5.4	Efectos de Cohorte.....	38
5.5.5	Efectos de Mujer	38
6.	RESULTADOS.....	40
6.1	Prevalencia Mensual de Consumo de Tabaco en Chile.....	40
6.2	Resultados del Modelo Estimado.....	44
6.3	Análisis de los Resultados: Efectos Marginales Promedio.....	45
6.3.1	Efecto de las Leyes.....	45
6.3.2	Efectos de Edad	46
6.3.3	Efectos de Periodo	47
6.3.4	Efectos de Cohorte.....	48
6.3.5	Efecto de Mujer	51
6.4	Análisis de los Resultados: Efectos Marginales Promedio con Interacciones	51
6.4.1	Efectos de las Leyes, por Edad.....	51
6.4.2	Efectos de Edad, antes y después de las Leyes	52
6.4.3	Efectos de las Leyes, por sexo.....	54
6.4.4	Efectos de Mujer, antes y después de las Leyes	55
7.	CONCLUSIONES E IMPLICANCIAS DE POLÍTICA.....	57
8.	ANEXOS	61
9.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	63

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 3.1: Regulaciones al mercado del tabaco en Chile (1990 – 2015)	16
Figura 6.1: Prevalencia Mes de Consumo de Tabaco para población general y por sexo.....	41
Figura 6.2: Prevalencia Mes de Consumo de Tabaco por Edad y Grupo de Cohorte	42
Figura 6.3: Prevalencia Mes de Consumo de Tabaco por Edad y Periodo.....	43
Figura 6.4: Efectos Marginales Promedio de Edad por Edad con Intervalo de Confianza al 95%	46
Figura 6.5: Efectos Marginales Promedio de Periodo con Intervalo de Confianza al 95%	47
Figura 6.6: Efectos Marginales Promedio de Cohorte con Intervalo de Confianza al 95%	49
Figura 6.7: Efectos Marginales Promedio de las Leyes por Edad con Intervalo de Confianza al 95%	51
Figura 6.8: Efectos Marginales Promedio de Edad antes y después de la Leyes con IC al 95%	52
Figura 6.9: Efectos Marginales Promedio de Edad por Edad antes y después de las Leyes con IC al 95%	53
Figura 6.10: Efectos Marginales Promedio de las Leyes, por sexo con IC al 95%.....	54
Figura 6.11: Efectos Marginales Promedio de Mujer antes y después de las Leyes con IC al 95%	55

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 5.1: Preguntas y respuestas para determinar si el individuo ha fumado alguna vez en su vida.	28
Tabla 5.2: Preguntas y respuestas para determinar si el individuo fuma en la actualidad.....	29
Tabla 5.3: Observaciones por grupo de periodo	30
Tabla 5.4: Observaciones por grupo de cohorte	31
Tabla 5.5: Observaciones Leyes	32
Tabla 5.6: Observaciones Mujer.....	32
Tabla 5.7: Estadística Descriptiva General y por Onda.....	33
Tabla 6.1: Prevalencia Mes de Consumo de Tabaco para población general y por sexo	40
Tabla 6.2: Efectos Marginales Promedio.....	44
Tabla 6.3: Efectos Marginales Promedio con Interacciones.....	44
Tabla 6.4: Test de Diferencias entre los Coeficientes de Periodo	45
Tabla 6.5: Test de Diferencias entre los Coeficientes de Cohorte.....	45
Tabla 8.1: Regresión Logística	61
Tabla 8.2: Bondad de Ajuste Modelos APC.....	62
Tabla 8.3: Prevalencia Mes de Consumo de Tabaco por Grupo de Cohorte.....	62

1. INTRODUCCIÓN

A nivel mundial, más de 8 millones de personas mueren por enfermedades relacionadas al consumo de tabaco al año (1). Un poco más de 7 millones de estas muertes son responsabilidad del consumo directo, mientras que 1,2 millones, aproximadamente, son muertes derivadas de la exposición al humo ajeno (2). De forma más específica, se estima que 22.000 personas mueren al día, lo que equivale a una persona cada cuatro segundos, a consecuencia del consumo de tabaco directo o la exposición al humo de este (3).

El tabaquismo tiene importantes consecuencias sobre la salud de las personas. De hecho, el consumo de tabaco directo y la exposición al humo de este son factores de riesgo determinantes, pero evitables, de las cuatro enfermedades no transmisibles (ENT) más prevalentes a nivel global: las enfermedades respiratorias, el cáncer, la diabetes y las enfermedades cardiovasculares (4). Por ejemplo, el consumo directo duplica el riesgo de sufrir un accidente cerebrovascular y cuadruplica el de una cardiopatía (3). Sumado a esto, puede producir cáncer de pulmón (donde el riesgo de sufrirlo es 22 veces mayor en personas fumadoras), de boca, de laringe y faringe, de los senos nasales y paranasales, colorrectal, renal, hepático, pancreático, gástrico, ovárico, de las vías urinarias, de mama y cervicouterino (3). Adicionalmente, el humo del tabaco, el cual afecta tanto a quienes consumen tabaco de forma directa como a quienes se ven expuestos al humo ajeno, aumenta el riesgo de sufrir infartos de miocardio, accidentes cerebrovasculares, cardiopatía isquémica, cáncer de pulmón, diabetes tipo 2, tuberculosis, demencia, pérdida de visión y audición, debilitamiento del sistema inmunitario y de la fertilidad, entre otras enfermedades (3).

Así, la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización Panamericana de la Salud (OPS) declaran que no existe un nivel seguro de exposición al tabaco (3) y que el tabaco es el único producto de consumo legal, que usado como lo prescriben sus fabricantes, mata aproximadamente a la mitad de sus consumidores (4), generando que el consumo de tabaco sea una fuerte amenaza a la salud pública mundial.

Otras consecuencias derivadas del consumo de tabaco son los costos económicos que éste genera a los países y a las familias. Por un lado, la cantidad de dinero que se destina a tratar enfermedades relacionadas al consumo del tabaco es alta. De hecho, se estimó que en 2019 el costo directo mundial de dicho consumo fue de 1,85 billones de dólares estadounidenses (5), los cuales podrían haber sido destinados de manera más eficiente al tratamiento de otras enfermedades que no son evitables. Respecto al gasto que el consumo de tabaco genera en las familias, se estima que alrededor del 80% de las personas que lo consumen de forma directa viven en países de ingresos medianos bajos (2), donde es más difícil y costoso acceder a tratamientos de enfermedades relacionadas al tabaco (6). En este sentido, el tabaquismo aumenta la pobreza ya que las familias de bajos ingresos, en lugar de destinar todos sus ingresos a necesidades básicas como la alimentación y la vivienda, gastan parte de este en el consumo del tabaco y, en caso de contraer alguna enfermedad relacionada al consumo directo o a la exposición del humo ajeno, en la atención médica necesaria (2,6).

De esta forma, debido a la magnitud de los costos derivados por el consumo de tabaco, es de suma importancia que a nivel mundial se reduzca la oferta, la demanda de los productos de tabaco, como también la exposición al humo ajeno. Para esto, a modo de “*respuesta a la globalización de la epidemia de tabaquismo*” (7), en 2003 la OMS elaboró el Convenio Marco para el Control del Tabaco (CMCT OMS), el cual busca proporcionar “*un marco para las medidas de control del tabaco que habrán de aplicar las Partes a nivel nacional, regional e internacional a fin de reducir de manera continua y sustancial la prevalencia del consumo de tabaco y la exposición al humo de tabaco*” (7).

Luego, en 2008, para ayudar a los países a cumplir con el marco planteado en el CMCT, la OMS y sus Partes presentaron un plan de medidas efectivas para reducir la prevalencia del consumo de tabaco y la exposición al humo del mismo, llamado MPOWER. El nombre corresponde a una sigla en inglés donde cada letra hace referencia a una de las seis dimensiones de políticas e intervenciones que se proponen implementar para controlar la epidemia del tabaquismo; *Monitor* o monitoreo y recolección de datos nacionales de consumo de tabaco, *Protect* o proteger a la población del humo del tabaco a través de leyes sobre entornos libres de humo, *Offer* u ofrecer ayuda para el cese del consumo de tabaco, *Warn* o advertir de los peligros del tabaco, *Enforce* o hacer cumplir con las prohibiciones de publicidad, promoción y patrocinio del tabaco, *Raise* o aumentar los impuestos a los productos de tabaco (8). En este sentido, la OMS plantea que los entornos libres de humo (correspondiente a la dimensión P de MPOWER) son la única solución, basada en evidencia, que entrega una protección total frente al consumo de humo ajeno (9,10), mientras que la aplicación de impuestos al precio del tabaco (correspondiente a la dimensión R de MPOWER) es la medida más eficaz para reducir el consumo de tabaco (9), ya que se ha demostrado que tiene un fuerte impacto sobre la población joven y de bajos ingresos (2,6).

Dentro de este contexto, es interesante analizar el caso de Chile. Este país ha promulgado tres leyes y 10 decretos para controlar el consumo de tabaco entre 1974 y 2016 y, adicionalmente, la OMS en sus dos últimos Informes sobre la Epidemia Mundial del Tabaquismo (2021 y 2023) lo ha situado dentro del grupo de países que, a partir del seguimiento de la prevalencia de consumo de tabaco, cuentan con el mayor grado de cumplimiento en la implementación de las medidas MPOWER (1,9). Incluso, en 2023, Domínguez-Cancino et al. analizaron la evolución de las políticas y decretos relacionados al tabaco en Chile a lo largo del tiempo en relación a la implementación de las medidas MPOWER, donde concluyeron que las medidas de espacios libres de humo (dimensión P) y la implementación de impuestos a productos de tabaco (dimensión R) han sido las más robustas dentro de la legislación antitabaco en Chile, sobretodo a partir de la promulgación de la Ley N° 20.105 en 2006 (11), la cual, en términos generales, implementó una prohibición parcial del consumo de tabaco en espacios cerrados, aumentó la edad mínima legal para consumir tabaco de 16 a 18 años, prohibió la publicidad de tabaco directa, el consumo de tabaco dentro de establecimientos escolares y la venta del mismo a menos de 100 metros de distancia de dichos establecimientos, como también aumentó las advertencias sanitarias en el empaquetado a un 50% del mismo (12).

A pesar de estos resultados, un estudio del año 2020 realizado por Castillo-Riquelme et al. estimó que en 2017 hubieron 16.472 muertes atribuibles a enfermedades relacionadas al consumo de tabaco en Chile (13) y que el gasto en salud relacionado al tratamiento de estas enfermedades (costo directo) fue, aproximadamente, de 1,8 billones de dólares (lo que era equivalente al 0,6% del PIB del país en ese momento) haciendo que Chile sea el país latinoamericano que más recursos gastó en el tratamiento de enfermedades relacionadas al consumo de tabaco (13). Adicionalmente, la OPS estimó en 2022 que Chile fue el país con la prevalencia de consumo actual de tabaco más alta en adultos dentro de la Región de las Américas, con un 29,2% (4).

De esta forma, es posible notar que existe una discordancia en donde se tiene que la prevalencia de consumo de tabaco en Chile sigue siendo la más alta de América, a pesar del avance que se ha hecho en la implementación de políticas enfocadas al control del consumo de tabaco. Una posible explicación a esto puede ser lo que Domínguez-Cancino et al. plantean en su estudio al señalar que, si bien las dimensiones P y R de MPOWER han sido en el tiempo las más robustas y presentes en las leyes antitabaco en Chile, las demás dimensiones se han visto poco representadas e incluso ausentes dentro de la legislación (11). Esto podría implicar que la prevalencia de consumo de tabaco se mantenga alta y que otras variables, no capturadas por las leyes antitabaco, también influirían en el nivel de dicha prevalencia.

Los estudios que se han realizado sobre los determinantes de la prevalencia de consumo de tabaco en Chile y cómo las leyes que se han implementado han afectado sobre ésta, han sido mayormente descriptivos. Por lo tanto, el principal objetivo de esta tesis es estimar la probabilidad, a lo largo del tiempo, de que los individuos consuman tabaco en Chile, a partir de los efectos temporales de edad, periodo y cohorte y, a partir de esto, concluir cuál o cuáles de estos tres efectos han afectado en mayor medida la decisión de fumar de los individuos. Adicionalmente, se considera el efecto de las leyes antitabaco y otras regulaciones afines promulgadas a partir del año 2006, dependiendo del sexo y de la edad de los individuos. La metodología que se utiliza es la de un enfoque *Age – Period – Cohort*, con el cual, a partir de datos de las 14 ondas del Estudio Nacional de Drogas en Población General de Chile (ENPG), se determinan las tendencias de largo plazo del consumo de tabaco derivadas de dicha probabilidad.

En el capítulo 2 se hace una revisión bibliográfica de estudios que analizan la prevalencia de consumo de tabaco en distintos países, y que utilizan modelos *Age – Period – Cohort*. En el capítulo 3 se contextualiza el caso chileno, respecto a las leyes antitabaco que han sido promulgadas y el análisis descriptivo de la prevalencia mensual de consumo de tabaco en el país. Luego, en los capítulos 4 y 5 se describen los datos utilizados y la metodología implementada para este estudio, respectivamente. En el capítulo 6 se analizan los resultados obtenidos. Finalmente, en el capítulo 7 se presentan las conclusiones y las implicancias de política pública de dichos resultados.

2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Si bien la literatura donde se utilizan modelos Age – Period – Cohort es bastante extensa y no se limita solamente al estudio de prevalencias de consumo de tabaco, es innegable la existencia de una gran cantidad de estudios sobre este último tópico a través de dicho modelo. A continuación, se revisará brevemente algunos de ellos.

En primer lugar, se tiene el análisis realizado por Chen et al, quienes en 2003 analizaron la probabilidad de que los jóvenes de California entre 12 y 17 años nunca hayan consumido tabaco, entre 1990 y 1999, luego de la implementación de leyes que controlaban el consumo de tabaco en 1990 dentro del mismo Estado (14). A partir de sus estimaciones, encuentran que, para esta población, la edad está inversamente relacionada con la probabilidad de nunca fumar un cigarrillo, es decir, dicha probabilidad disminuye a medida que aumenta la edad. En el caso de los efectos de cohorte, encontraron que los adolescentes nacidos entre 1978 y 1987 presentaron un aumento en la probabilidad de nunca fumar, respecto a sus años de nacimiento. Sumado a esto último, los autores destacan que los individuos nacidos en 1978 (y los años posteriores a este) tenían 12 años o menos, en 1990, por lo que los resultados podrían sugerir que el programa enfocado en el control de tabaco en California podría haber protegido a los adolescentes y niños de iniciar el consumo de este. Respecto a los efectos de periodo, no se encontraron resultados estadísticamente significativos.

Luego, en 2011, Chen et al. realizan un estudio en donde analizan la probabilidad de haber fumado en el último mes y de haber fumado alguna vez en la vida de jóvenes estadounidenses entre 12 y 17 años y entre 18 y 21 años de edad, entre los años 1990 y 2005 (15). En él encontraron que, para ambos grupos de individuos, la probabilidad de haber fumado en el último mes correlaciona positivamente con la edad y, por lo tanto, la probabilidad de fumar en ambos casos aumentaba a medida que la edad también lo hacía. Por el lado de los efectos de periodo, se encontró que estos disminuyen progresivamente a partir de 1994 para el caso de la probabilidad de fumar alguna vez en la vida y a partir de 1997 para la probabilidad de haber fumado en el último mes, pero este efecto tuvo una menor magnitud que los efectos de edad. En el caso de los efectos de cohorte, los autores encontraron lo siguiente: el año de nacimiento de los individuos nacidos entre 1960 y 1977 presentaron una correlación positiva con la probabilidad de fumar alguna vez en la vida, mientras que aquellos nacidos entre 1978 y 1991 presentaron una correlación negativa con la probabilidad de fumar alguna vez en la vida. En el caso de la probabilidad de haber fumado en el último mes, los resultados fueron bastante similares. De esta forma, los autores concluyeron que los efectos de edad y de cohorte son los que explicarían, en mayor parte, el consumo de tabaco por parte de los individuos jóvenes, donde la probabilidad de consumir tabaco aumenta con la edad y la misma disminuye con los efectos de cohorte para los individuos que se ven expuestos de forma temprana (cuando son más jóvenes) a regulaciones antitabaco, ya que se hace hincapié en el hecho de que los individuos nacidos a partir del año 1978 tenían 12 años de edad o menos

en el año 1990, momento en que aumentaron las medidas preventivas sobre el consumo de tabaco en Estados Unidos.

Por lo tanto, a partir de estos dos estudios de Chen et. al (14,15), los autores concluyen que los efectos temporales que afectaron en mayor medida sobre la probabilidad de que los jóvenes nunca fumen y sobre la probabilidad de que lo hayan hecho alguna vez en sus vida o en el último mes, corresponden a los efectos de edad y, sobre todo, los de cohorte.

En 2008, Ahacic et al. (16) realizaron un estudio sobre las tendencias en el consumo de tabaco en Suecia, entre los años 1968 y 2002, a partir de la prevalencia de consumo diario de tabaco. En este analizaron a hombres y mujeres, en conjunto y por separado, entre 18 y 85 años de edad. Respecto a los efectos de edad, para el total de la muestra, se encontró que, para el total de la muestra, la prevalencia de consumo diario de tabaco disminuye a medida que la edad aumenta, pero este efecto no estuvo presente en ambos sexos: en el caso de los hombres no se encontraron efectos de edad, mientras que para las mujeres sí. En el caso de los efectos de periodo, se encontró algo similar a lo recién mencionado para los efectos de edad: la prevalencia disminuyó con el paso de tiempo para la muestra completa, pero al analizar por sexo se encontró que solamente los hombres presentaron efectos de periodo. Por el lado de los efectos de cohorte, estos fueron similares entre hombres y mujeres, presentando altos niveles de prevalencia, tanto para mujeres como hombres nacidos en la década de los 40.

En 2013, Edwards et al. (17) realizan un estudio donde buscan analizar qué tipo de políticas públicas deben ser implementadas para evitar que los individuos que nunca han fumado tomen la decisión de iniciar el consumo en Nueva Zelanda. Para esto, estiman la iniciación en el consumo como la proporción de individuos que pasaron de no haber fumado un cigarrillo nunca en sus vidas a fumar al menos uno, o bien, la prevalencia del consumo de cigarrillos en la vida, controlando por la edad. A partir de dicha estimación, los autores encuentran que la prevalencia en el consumo es mayor para individuos entre 15 y 24 años, mientras que esta disminuye considerablemente a partir de los 25 años. Así, los autores concluyen que la prevalencia del consumo de cigarrillos entregaría información sobre la iniciación del consumo para individuos entre 15 y 24 años de edad, pero para individuos de 25 o más años la prevalencia de consumo de cigarrillos hablaría sobre el aumento en la probabilidad de cesación del mismo.

En 2016, Yong Ho Jee y Sung-il Cho (18), estudiaron la prevalencia diaria del consumo de tabaco en adultos y adultas jóvenes entre 19 y 30 años, en Korea, entre los años 2008 y 2013. A partir de dicho análisis, los autores encontraron que, para los hombres, respecto a los efectos de edad, la prevalencia del consumo de tabaco aumentó rápidamente desde los 19 hasta los 22 años, pero esta se hizo más lenta desde los 23 a los 30 años. Por el lado de los efectos de periodo, la prevalencia del consumo de tabaco disminuyó lentamente entre 2008 y 2010, pero se mantuvo estable entre 2011 y 2013. Respecto a los efectos de cohorte indicaron que la prevalencia del consumo de tabaco disminuyó para quienes nacieron

antes de 1988, pero se mantuvo estable para quienes nacieron después. En el caso de las mujeres, no se encontró prevalencia en el consumo de tabaco de forma consistente.

Luego, en 2022 Kim et al. (19) realizaron un estudio donde buscaban estimar la prevalencia de consumo actual de tabaco de los adultos entre 19 y 78 años y por sexo, también en Korea, entre los años 1990 y 2017. En este caso, los autores encontraron que la prevalencia de consumo actual de tabaco aumentó con la edad para ambos sexos, pero este aumentó hasta los 27 años en los hombres y hasta los 48 años en mujeres, para luego disminuir hasta los 78 años de edad de forma sostenida en ambos casos. En relación a los efectos de periodo, estos disminuyeron entre 1998 y 2007, para luego aumentar progresivamente hasta 2017, tanto para hombres como para mujeres. Por el lado de los efectos de cohortes, los efectos presentaron tendencias opuestas dependiendo del sexo de los individuos: en el caso de los hombres, el efecto aumentó de forma sostenida entre las cohortes nacidas entre 1924 y 1963, para luego disminuir fuertemente hasta las cohortes nacidas en 1998. Por el lado de las mujeres, el efecto de cohorte disminuyó sostenidamente entre las cohortes nacidas entre 1924 y 1948, para luego aumentar hasta las cohortes nacidas en 1988 y, nuevamente disminuir hasta las cohortes nacidas en 1998.

En 2020, Tasuku Okui analizó los hábitos de vida sana de los individuos entre 20 y 69 años de edad en Japón. Entre dichos hábitos, se analizó el consumo de sal, la prevalencia mensual de consumo de tabaco y alcohol y la actividad física que estos realizaban, entre los años 1995 y 2018 (20). En este caso, es interesante revisar lo que se obtuvo sobre la prevalencia mensual de consumo de tabaco. Los análisis fueron realizados de forma separada para cada sexo y, de forma general, se obtuvo que la prevalencia mensual de consumo de tabaco fue mayor para los hombres que para las mujeres, a lo largo de todos los periodos de estudio. Respecto a los efectos de edad se obtuvo lo siguiente: en el caso de los hombres, el efecto fue creciente hasta, aproximadamente, los 35 años, para luego disminuir de forma sostenida hasta los 69 años de edad, mientras que para las mujeres el efecto fue, más o menos, constante hasta los 55 años y comenzó a disminuir a partir de los 56 años. Por el lado de los efectos de periodo, en ambos casos, disminuyeron de forma sostenida a través del tiempo. En el caso de los efectos de cohorte, para los hombres, este aumentó sostenidamente entre las cohortes nacidas entre 1935 y 1975, para luego disminuir de forma progresiva hasta la cohorte nacida en 1998. Por el lado de las mujeres, la dirección de los efectos fue similar al caso de los hombres: aumentaron de forma sostenida entre las cohortes nacidas entre 1940 y 1975, para luego disminuir sostenidamente hasta la cohorte más reciente.

En el mismo año, Peng y Wang realizaron un estudio donde analizaron la prevalencia de consumo de tabaco, la de obesidad y la de inactividad física, para individuos entre 18 y 85 años de edad en Australia, además de analizar a la muestra completa, también lo hicieron por separado para hombres y mujeres (21). Para determinar la prevalencia de consumo de tabaco, los autores consideraron como fumadores a aquellos individuos que manifestaron fumar en la actualidad y que habían fumado más de 100 cigarrillos a lo largo de su vida. De esta forma, encontraron que la prevalencia de consumo de tabaco disminuyó de forma sostenida a medida que aumentaba la edad, en donde el efecto encontrado para los hombres

fue mayor que para el de las mujeres. Por el lado de los efectos de periodo, en ambos casos, estos disminuyeron de forma sostenida entre 2004 y 2011, pero luego el efecto encontrado para los hombres se mantuvo constante hasta 2018, mientras que el efecto de las mujeres continuó disminuyendo. En el caso de los efectos de cohorte, tanto para hombres como mujeres, el efecto aumentó sostenidamente entre las cohortes nacidas entre 1920 y 1950, para luego, en el caso de los hombres disminuir hasta las cohortes nacidas en 1998 y, en el caso de las mujeres, continuar su aumento hasta las cohortes nacidas en 1975 y, a partir de esta, disminuir hasta las cohortes 1998. De forma general, se encontró que la prevalencia de consumo de tabaco disminuyó con la edad y los periodos, pero en el caso de las cohortes, solamente lo hizo para las más recientes.

Un estudio de 2021, realizado por Ghelichkhani et al. presenta un análisis de la prevalencia de consumo diario de tabaco para individuos entre 15 y 64 en Irán, a partir de los efectos de edad, periodo y cohorte entre 1990 y 2016 (22). Este estudio fue realizado de forma separada para hombres y mujeres, donde, en términos generales, se encontró que la prevalencia de consumo diario era mayor para los hombres que para las mujeres, con un 26%, y un 2,7%, respectivamente. Respecto a los efectos de edad, para los hombres se observó que éste aumentó de forma sostenida entre los 15 y los 44 años, para luego disminuir hasta los 64 años. En el caso de las mujeres, se observó que el efecto de la edad aumentó entre los 15 y los 45 años para luego tener una pequeña disminución entre los 50 y 59 años de edad y luego aumentar hasta los 64 años. Si bien las tendencias de consumo diario de tabaco a partir de los efectos de edad son distintas para ambos sexos, es importante destacar que la magnitud de dicho efecto es bastante mayor para los hombres que para las mujeres, alcanzado un máximo de 7,1 versus un 2,0, respectivamente. Por el lado de los efectos de periodo, los hombres presentaron una tendencia decreciente entre los años de estudio. En el caso de las mujeres, los efectos de periodo disminuyeron entre los años 1990 y 2000, pero luego aumentaron hasta 2005, para finalmente disminuir hasta 2016. En el caso de los efectos de cohorte, hubo diferencias entre ambos sexos. En el caso de los hombres, el efecto disminuyó entre las cohortes nacidas entre 1931 y 1955, para luego aumentar entre las cohortes nacidas entre 1956 y 1970. A partir de las cohortes nacidas en 1971 el efecto disminuyó hasta las cohortes nacidas en 1990, para finalmente aumentar fuertemente entre las cohortes nacidas entre los años 1991 y 2005. En el caso de las mujeres, los resultados difirieron abruptamente en relación a los hombres. Se observó que el efecto de cohorte disminuyó de forma sostenida entre las cohortes nacidas entre 1931 y 1960, para tener un pequeño aumento entre las cohortes 1961 y 1965 y volver a disminuir entre las cohortes nacidas entre 1966 y 1975. Luego, el efecto tuvo un aumento sostenido entre las cohortes 1976 y 2005. A partir del análisis de estos resultados, los autores concluyeron que los tres efectos temporales del modelo *Age – Period – Cohort* influyen sobre la prevalencia de consumo diario de tabaco, pero que los efectos de edad y de cohorte son los que lo hicieron más fuertemente, sobre todo a edades tempranas.

En el caso de Inglaterra, Opazo et al. (23) en 2022, realizaron un estudio donde buscaban estimar la probabilidad de ser fumador, a través de los efectos de edad, periodo y cohorte, para individuos entre 18 y 90, entre los años 1972 y 2019. En este caso, se estimaron dos modelos distintos: en primer lugar, uno en donde se redujeron las variables de APC a solamente dos de ellas: edad y periodo, a partir del cual se quiere estimar el inicio del consumo de tabaco y el cese de este, a través de los *odd ratios*, los cuales fueron obtenidos a través de 24 grupos de 2 años cada uno, de 1972 – 1973 hasta 2018 – 2019. Para no dejar los efectos de cohorte de lado, este modelo se corrió para 20 grupos de a 5 años de nacimiento, de 1907 – 1911 a 1997 – 2001. De esta forma, encontraron que, para los individuos entre 18 y 25 años, la probabilidad de ser fumador aumentó un 5% con la edad, pero decreció un 7% con el paso de los periodos, en promedio, a través de los grupos de cohortes. Esto significaría que los efectos de periodo dominaron a los de edad, permitiendo una disminución del consumo de tabaco para las personas más jóvenes en el tiempo. A pesar de esto, debido a que la diferencia de dichos efectos es pequeña, no se pudo concluir que haya existido un cambio sustancial en la prevalencia del consumo para este grupo de edades. Por otro lado, encontraron que, para los individuos entre 25 y 90 años, los resultados para las edades y los periodos fueron bastante similares a través de las cohortes. Específicamente, hubo una disminución de un 4% en la probabilidad de consumir tabaco con la edad y una disminución de un 5% con el paso de los periodos, en promedio, a través de los grupos de cohortes. Esto significaría que tanto los efectos de edad como los de periodo estuvieron relacionados con una disminución en la probabilidad de ser fumador.

En el caso del segundo modelo, los autores decidieron utilizar las tres variables del modelo APC, en donde la edad es utilizada en su forma original (de forma continua), mientras que las variables de periodo y cohorte son agrupadas; en 24 grupos de 2 años cada uno, de 1972 – 1973 hasta 2018 – 2019 para los periodos y en 20 grupos de a 5 años de cohortes de nacimiento, de 1907 – 1911 a 1997 – 2001. Así, estiman los efectos de edad, periodo y cohorte por separado, donde se encontró que, en el caso de los efectos de edad, la probabilidad de ser fumador aumentó hasta los 25 años, aproximadamente, para luego disminuir hasta los 90 años de edad. Respecto a los efectos de periodo y cohorte, la probabilidad de ser fumador disminuyó de forma sostenida a través del tiempo.

Por otro lado, Teh et al., en 2023, realizaron un estudio en Malasia, donde se analizan las tendencias de consumo diario de cigarrillos de individuos entre 18 y 80 años de edad que han fumado en los últimos 30 días, entre los años 1996 y 2015 (24). Adicionalmente, este análisis fue realizado por sexo y etnia (malasios, chinos, hindúes y otros aborígenes). Respecto a los efectos de edad, los autores encuentran que el consumo diario de cigarrillos, entre los individuos que han fumado en el último mes, aumenta con la edad. La tendencia observada para las edades de los hombres fue mayor a la de las mujeres, pero la diferencia entre dichos efectos no era estadísticamente significativa. En el caso del análisis realizado por etnia, se tuvo un escenario distinto: el consumo diario de cigarrillos disminuyó a partir de los 60 años para los individuos chinos e hindúes que han fumado en el último mes, a diferencia de los malayos. Por el lado de los efectos de cohorte, el consumo diario de cigarrillos tuvo un aumento de forma gradual

(a medida que las cohortes de nacimiento eran más recientes). Estas tendencias difirieron de forma a partir de las etnias: para los malayos y los individuos pertenecientes a otros grupos aborígenes, la cantidad de cigarrillos fumados al día aumentó de forma sostenida a través de las cohortes, mientras que para los chinos se mantuvo constante entre 12 y 13 cigarrillos al día. Respecto a los efectos de periodo, estos no fueron estadísticamente significativos. De esta forma, los autores concluyen que los efectos temporales que afectan más fuertemente al consumo de cigarrillos en Malasia, entre 1996 y 2015, corresponden a los efectos de edad y de cohorte.

A modo de resumen, los estudios recién presentados, en general, analizan la prevalencia de consumo de tabaco a través de Modelos *Age – Period – Cohort*, para individuos de distintas edades y en diferentes países. En todos ellos se encontró que la prevalencia aumenta con la edad, al menos hasta los 24 – 25 años, para luego disminuir a medida que los individuos envejecen. Los efectos de periodo y de cohorte varían entre los estudios, ya que estos se pueden ver afectados por las promulgaciones y cambios en políticas relacionadas con el consumo de tabaco en cada uno de los países. A pesar de esto, en más de un estudio se planteó que los efectos de cohorte serían los que influyen en mayor medida sobre la prevalencia de consumo de tabaco, seguido por los efectos de edad y, por último, los efectos de periodo.

3. EL CONTEXTO CHILENO

Chile, en los últimos años, ha sido el país latinoamericano que más recursos ha destinado en tratamientos de enfermedades relacionadas al consumo de tabaco (13) y, según datos del año 2022, es el que mantiene la mayor prevalencia de consumo de tabaco en adultos (4). Sin embargo, la OMS considera que, respecto al control del consumo de tabaco, Chile es parte del grupo de países que cuentan con el mayor grado de cumplimiento en la implementación de las medidas MPOWER (1,9).

Para entender de mejor forma el caso chileno, a continuación, se analizarán las leyes antitabaco que han sido implementadas en el país a lo largo del tiempo.

3.1 Leyes antitabaco promulgadas en Chile

Chile ha promulgado tres leyes (Ley N° 19.149, N° 20.105 y N° 20.660) y 10 decretos relacionados al control del consumo de tabaco entre 1974 y 2016, donde las primeras han abarcado las dimensiones M, P, W y E del modelo MPOWER y los segundos la dimensión R, principalmente (11). En la Figura 3.1, presentada a continuación, se aprecia una línea de tiempo con dichas leyes y las modificaciones más importantes respecto a impuestos que se han realizado en Chile.

Figura 3.1: Regulaciones al mercado del tabaco en Chile (1990 – 2015)



Fuente: Adaptación de “A Global Review of Country Experiences: Chile Tackling the Illicit Tobacco Trade”,
Guillermo Paraje (25)

En primer lugar, se tiene la Ley N° 19.419, promulgada en octubre de 1995, que buscaba regular las actividades relacionadas con el tabaco (26). Esta ley implementó una prohibición total del consumo de tabaco en el transporte público, salas de clases escolares, ascensores, lugares en donde se manejen explosivos y materiales inflamables, remedios y comida. Por otro lado, en hospitales, clínicas, consultas médicas, teatros y cines se hizo una prohibición parcial del consumo de tabaco, ya que este sería permitido sólo en áreas que estuvieran específicamente destinadas para ello. Adicionalmente, en los

establecimientos públicos y municipales se prohibió el consumo de tabaco en las zonas en donde se atendiera al público. Respecto al empaquetado y a la publicidad de los productos que contuvieran tabaco, la Ley N° 19.419 estableció que en ambos se debía incluir en ellos advertencias donde se especificaran los riesgos del consumo de tabaco. Sumado a lo anterior, la publicidad sobre productos de tabaco dirigida a menores de 18 años fue prohibida, como también se prohibió la entrega gratuita de productos que contuvieran tabaco a menores de 16 años en espacios públicos. Adicionalmente, en los programas escolares se incluyeron objetivos y contenidos para educar a los estudiantes sobre las consecuencias a la salud y las enfermedades que puede producir el consumo de tabaco.

Luego, en septiembre de 2003, Chile firmó el Convenio Marco para el Control del Tabaco (CMCT OMS) y en junio de 2005 lo ratificó (27), de forma que la Ley N° 20.105, promulgada en mayo del 2006, fue la primera en Chile que debía implementar formalmente lo planteado en el CMCT de la OMS. Así, la Ley N° 20.105 buscaba modificar a la Ley N° 19.419, principalmente, en relación a la publicidad y al consumo de tabaco (12). Respecto al consumo en espacios cerrados, la Ley N° 20.105 prohibió el consumo, excepto en las zonas al aire libre, en los establecimientos estatales, universidades, hospitales, clínicas y consultas médicas, aeropuertos, teatros, cines, espectáculos culturales y musicales, supermercados, centros comerciales y similares, establecimientos deportivos y lugares donde se atiende a público. Sumado a esto, se prohibió de forma total el consumo de tabaco en el transporte público, ascensores, establecimientos de educación prebásica, básica y media, bencineras, lugares donde se manipulen explosivos, alimentos y medicamentos, sin importar si estos lugares cuentan o no con espacios al aire libre. Respecto a los restaurantes, bares, cabarés y casinos que contaran con una superficie menor a 100 metros cuadrados debían optar por ser un recinto para fumadores o para no fumadores, mientras que los establecimientos con una superficie mayor a 100 metros cuadrados debían contar con un sector no menor al 60% de la superficie total destinado a la atención de público no fumador. Aquellos lugares donde sólo se permitía la entrada de mayores de 18 años, no necesitaban cumplir con este último requisito. Adicionalmente, se prohibió la entrega gratuita y la venta de productos con tabaco a menores de 18 años, (aumentando la edad mínima legal para consumir tabaco de 16 a 18 años), además del ofrecimiento de bonificaciones, reembolsos o cualquier compensación directa o indirecta por la compra de productos que contuvieran tabaco.

En relación al empaquetado de los productos con tabaco, el 50% de este debía incluir advertencias sobre los daños que produce el consumo de tabaco directo, como la exposición al humo del mismo, además se prohibió el uso de términos como *light*, suave, ligero y/o bajo en nicotina/alquitrán u otros componentes dañinos del tabaco tanto en el empaquetado como en la publicidad de este. Sumado a lo último, se prohibió la publicidad y la comunicación de venta de productos con tabaco fuera de sus puntos de venta, como también la venta y la publicidad de productos con tabaco a menos de 100 y 300 metros de distancia de establecimientos escolares, respectivamente. Sobre los programas de estudio en educación básica y media, además de educar sobre las consecuencias a la salud y las

enfermedades que puede producir el consumo directo de tabaco, también se debe educar sobre los daños que produce la exposición al humo del mismo y el carácter adictivo del tabaco.

Finalmente, en febrero de 2013 fue promulgada la Ley N° 20.660, la cual buscaba modificar la Ley N° 19.419 en relación a los ambientes libres de humo de tabaco (28). Específicamente, prohibió el consumo de forma total en todo espacio cerrado público o comercial, el transporte público, ascensores, establecimientos de educación parvularia, básica y media, bencineras, lugares donde se manipulen explosivos, medicamentos y alimentos, en las galerías y/o tribunas destinadas al uso del público en recintos deportivos como estadios y gimnasios, como también en las canchas de estos mismos. Sumado a esto, se prohibió el consumo de tabaco en universidades, aeropuertos, teatros, cines, centros donde se atiende a público, supermercados y similares, establecimientos de salud y estatales, pubs, restaurantes, discotecas y casinos, a excepción de sus zonas al aire libre. A diferencia de lo establecido por la Ley N° 20.105 de 2006, la zona de fumadores y no fumadores fue eliminada y los establecimientos que quisieran tener un lugar habilitado para fumar deben tenerlo al aire libre. Respecto a la publicidad de productos de tabaco, esta fue prohibida excepto dentro de los puntos de venta. Además, cualquier tipo de publicidad relacionada al tabaco y a los elementos relacionados a las marcas de tabaco fue prohibida, incluyendo la aparición de personas fumando y/o haciendo comentarios favorables sobre el consumo de tabaco en radios y programas de televisión que se transmitieran en horario permitido para menores de edad.

4. DATOS

4.1 *Estudio Nacional de Drogas en Población General de Chile*

Para estimar las tendencias de largo plazo en el consumo de tabaco en Chile y cómo los efectos de edad, periodo y cohorte se relacionan con la probabilidad de consumir tabaco, se cuenta con los datos de 14 ondas del Estudio Nacional de Drogas en Población General de Chile (ENPG), realizado de forma bienal entre 1994 y 2020. Las primeras nueve ondas de estudios fueron llevadas a cabo por el Consejo Nacional para el Control de Estupefacientes (CONACE), mientras que los cinco últimos estuvieron a cargo del Servicio Nacional para la Prevención y Rehabilitación del Consumo de Drogas y Alcohol (SENDA) (29).

Uno de los principales objetivos del Estudio Nacional de Drogas en Población General de Chile (ENPG) es *“Describir la magnitud del consumo de alcohol y otras drogas y su distribución geográfica, de acuerdo a variables psicosociales del individuo, su familia y su entorno, en la población de 12 a 65 años de edad que reside en sectores urbanos de las 16 regiones del país.”* (29).

Por el lado de la aplicación de la encuesta, entre 1994 y 2008, fue aplicada en formato de cuestionarios de papel, pero a partir de 2010 se utilizó el sistema CAPI (Computer-Assisted Personal Interviewing) (29). Ambas modalidades incluían una sección en donde el entrevistado podía registrar por sí mismo sus respuestas en los módulos de drogas (29). Luego, en 2020, debido a la pandemia del COVID-19, se implementó el sistema CATI (Computer-Assisted Telephones Interviewing) para los casos en que no se haya podido utilizar el sistema CAPI, lo que significó la eliminación de la posibilidad de que el entrevistado pudiese registrar sus respuestas (29).

4.2 *Base de Datos y Muestra*

Cada onda disponible del Estudio Nacional de Drogas en Población General de Chile (ENPG) corresponde a una base de datos distinta (30), por lo que para el estudio de esta tesis se generó una única base que contiene la información de cada una de estas.

Así, la muestra estudiada es la que corresponde a las 14 ondas del Estudio Nacional de Drogas en Población General de Chile, la cual es elegida de forma aleatoria, en tres etapas (30):

- 1) Se estratifican las manzanas del país en seis grupos de tamaños (de manzana), para luego elegir manzanas aleatoriamente dentro de dichos grupos de tamaño.

- 2) Se elige aleatoriamente un grupo de viviendas particulares que se encuentren ocupadas, dentro de las manzanas.
- 3) Se elige aleatoriamente a un individuo que viva en la vivienda, a través de una tabla Kish.

Es importante mencionar que en la mitad de las encuestas de este estudio se entrevistó a individuos entre 12 y 64 años, mientras que en otra mitad se entrevistó a individuos entre 12 y 65 años. De esta forma, la muestra total contiene datos de 271.926 individuos (con un promedio de 19.423), lo cual corresponde a una muestra representativa de la población urbana chilena de entre 12 y 64 años de edad.

5. METODOLOGÍA

En este capítulo se discute sobre el Modelo *Age – Period – Cohort* y el problema de identificación que lo caracteriza. Adicionalmente, se describe el trabajo de las bases de datos del Estudio Nacional de Drogas en Población General de Chile (ENPG) y se analiza la estadística descriptiva de las variables de interés para este estudio. Finalmente, se presenta el modelo a estimar y los que se espera de los resultados de dicho modelo.

5.1 *El Modelo Age – Period – Cohort*

Para estudiar las tendencias de largo plazo del consumo de tabaco en Chile, se utilizará un Modelo de Edad, Periodo y Cohorte o también conocido, en inglés, como Modelo *Age – Period – Cohort* (APC). Este tipo de modelo, como lo dice su nombre, permite estimar la influencia de dichos factores temporales por separado y es utilizado, principalmente, en estudios de tendencias epidemiológicas.

5.1.1 *Efectos de Edad, Periodo y Cohorte*

En los modelos *Age – Period – Cohort*, los efectos de edad hacen referencia a las variaciones asociadas a la edad cronológica de los individuos. De esta forma, si se analizan los efectos de edad a lo largo del tiempo, estos pueden reflejar los cambios de los individuos relacionados al envejecimiento o su ciclo de vida. A modo de ejemplo, es posible encontrar distintos efectos de edad sobre el nivel de salario de los individuos, sobre la probabilidad de que se contraiga matrimonio, una enfermedad, de consumir algún tipo de producto e incluso de morir (31).

Los efectos de periodo corresponden a aquellos relacionados al momento en el tiempo en que los individuos son observados, también conocido como el contexto histórico, por lo que, el análisis de este efecto a lo largo del tiempo, puede indicar cambios relacionados a la ocurrencia de un evento específico. Debido a esto y, a diferencia de los efectos de edad, los efectos de periodo son transversales a todos los individuos, sea cual sea el grupo de edad al que pertenecen. Por ejemplo, el efecto de una guerra puede ocasionar hambruna sobre una población que comprende individuos de distintas edades (31).

Por el lado de los efectos de cohorte, estos corresponden a las variaciones derivadas de un evento considerado como “inicial” en la vida de un individuo, como por ejemplo el año en que los individuos se gradúan de la universidad. En el caso de este estudio, la cohorte de los individuos hará referencia a su año de nacimiento, ya que, como explican Yang y Land (31), individuos de una misma cohorte de nacimiento se mueven juntos a lo largo del ciclo de vida y se enfrentan a los mismos contextos históricos al mismo tiempo (a la misma edad), mientras que individuos pertenecientes a otra cohorte pueden

experimentar distintos contextos históricos a lo largo del ciclo de vida, lo cual puede derivar en distintos resultados dentro de un mismo análisis. Por ejemplo, no es lo mismo analizar la probabilidad de ser fumador de un individuo de 25 años que nació en el año 1950 y la de un individuo de la misma edad pero que nació en el año 2010, ya que el conocimiento sobre los daños que produce el tabaco a la salud y las regulaciones del mismo son distintas durante el ciclo de vida de ambos individuos.

5.1.2 *El Problema de Identificación*

Si bien los modelos *Age – Period – Cohort* permiten estimar los efectos de edad, periodo y cohorte por separado, cuando este es estimado a través de regresiones lineales sufren de multicolinealidad perfecta cuando las variables APC son utilizadas en forma continua, haciendo imposible estimar los efectos de edad, periodo y cohorte individualmente o bien, haciendo imposible estimar el modelo en sí mismo. Más específicamente, las variables de edad, periodo y cohorte mantienen una relación lineal perfecta, de forma que $\text{Edad} = \text{Periodo} - \text{Cohorte}$, por lo que, si se cuenta con datos de dos de las tres variables del modelo APC, es posible calcular la restante con dicha información.

5.1.3 *Soluciones al Problema de Identificación*

A raíz de la existencia del problema de identificación en los modelos que buscan estimar los efectos de edad, periodo y cohorte, se ha propuesto distintas soluciones para poder interpretar dichos efectos dentro de un mismo modelo y que, a su vez, se puedan identificar por separado. A pesar de esto, es importante notar que dichas soluciones al problema de identificación no son perfectas y todas presentan dificultades para las estimaciones de los efectos de APC como, por ejemplo, la inclusión de sesgos (31). Algunas de las soluciones que se suelen utilizar con mayor frecuencia en la literatura para abordar el problema de identificación, se mencionan a continuación.

En primer lugar, se tiene la utilización de **Variables Proxy** en lugar de las variables de APC en su forma original, ya sea para los efectos de edad, periodo y/o cohorte. La forma de decidir reemplazar una variable del modelo por un proxy es a partir de la hipótesis del investigador sobre el significado de alguna de las variables APC específicas. Por ejemplo, se podría reemplazar la variable de periodo por una variable que indique el desempleo local o el PIB per cápita, ya que estas pueden representar características y/o condiciones del contexto histórico en que se desenvuelven los individuos, como, por ejemplo, el ciclo económico. Al corresponder a una característica y no a la variable real, la dependencia lineal es eliminada y es posible estimar los parámetros del modelo por separado. A pesar de esto, al utilizar este tipo de variables se debe ser cuidadoso con que el proxy que se decida incluir al modelo no esté relacionado de forma lineal con las demás variables, ya que en caso de hacerlo existirá, nuevamente, un problema de identificación. Adicionalmente, existe riesgo de sesgo, ya que las variables proxy muy

difícilmente capturarán toda la información que la variable original realmente contiene y ésta quedará contenida en el término de error del modelo, generando estimaciones poco verídicas.

Otra de las soluciones que se ha implementado es la de una **Transformación Paramétrica No Lineal**. En este caso se incluye al menos una de las variables del modelo APC de forma no lineal o como una función paramétrica no lineal. Usualmente, se utiliza la variable de Edad al cuadrado (incluso al cubo) ya que el efecto de esta, dependiendo de lo que se esté estudiando, suele no ser lineal a lo largo del ciclo de vida de los individuos. Por ejemplo, en el estudio de consumo de tabaco, es esperable que el efecto de la edad no sea lineal, ya que la probabilidad de consumirlo no será la misma a los 15 que a los 60 años debido a que, por ejemplo, la capacidad de pago y los intereses de los individuos son diferentes. A pesar de esto, esta estrategia presenta dificultades, ya que no resuelve el problema de identificación por sí sola, debido a que los términos lineales de la variable escogida seguirán dependiendo linealmente de los otros dos.

Por otro lado, se ha propuesto hacer una **Reducción del Modelo** a solamente dos o una de las tres variables de APC. En el primer caso, generalmente se utiliza la variable de edad y la de periodo como estimadores del modelo, ignorando los efectos de las cohortes. En el segundo caso, ya que el efecto de cohorte puede ser interpretado como una interacción entre las variables de edad y periodo (32), se computa la variable de cohorte como la multiplicación de estas. Así, en cualquiera de los dos casos, se rompe la dependencia lineal del modelo APC. Igualmente, existen dificultades al momento de seguir esta metodología; en el primer caso, si los efectos de cohorte no existieran, los efectos de edad y periodo deberían seguir una tendencia paralela al no verse afectado por las cohortes (31). Si bien esto puede ser verdad en algunos casos, en otros no lo es: al momento de graficar, por ejemplo, los efectos específicos de edad y los de periodo para una variable de salida cualquiera, es posible encontrar que las tendencias de dichas variables no son paralelas y que, por lo tanto, existe un efecto de cohorte que no fue considerado (31), pero que debiese ser estimado para obtener resultados más realistas. En el segundo caso, se restringe la posibilidad de encontrar efectos específicos de edad y de periodo, lo que puede generar que efectos que son, realmente, de edad y/o de periodo se interpreten como de cohorte. Algunos ejemplos en donde se utiliza esta metodología son los de Chen et al. (15) y Opazo et al. (23), mencionados en el capítulo de Revisión Bibliográfica.

Una de las metodologías más utilizadas para resolver el problema de identificación, y que será usada en este trabajo, es la **Agrupación** de variables. Lo que se suele hacer en este caso, es crear variables de edad, periodo y cohorte que agrupen los datos originales, pero con una distinta amplitud de intervalo o tramos. A modo de ejemplo, se puede agrupar a las cohortes en grupos de dos años de nacimiento, los periodos en grupos de tres años en los que las encuestas fueron realizadas y utilizar la variable de edad en su forma original. Al haber distintos intervalos de agrupación para las cohortes, los periodos y la edad (dos, tres y uno, respectivamente), se elimina la dependencia lineal perfecta del modelo.

Es importante notar que la forma de agrupar y definir los intervalos de estas variables es escogida por el investigador, la cual debe estar fundamentada, idealmente, por investigaciones y estudios previos. Esto debido a que las distintas formas de definir los grupos podrían entregar resultados diferentes al momento de estimar, por lo que una agrupación subjetiva puede terminar por entregar estimaciones poco realistas y/o sesgadas.

Un estudio en donde se utiliza la metodología de Agrupación es el de Radaev y Roshchina (33), quienes estiman la prevalencia del consumo de alcohol entre 1994 y 2016 para los individuos rusos, a partir del cálculo de sus razones de probabilidades, obtenidos de una regresión logística. En este caso, la variable de edad fue dividida en 14 grupos, los cuales van de cuatro, cinco y 10 años. La variable de cohortes es dividida en 17 grupos de cinco años de nacimiento cada uno, mientras que la variable de periodo es utilizada en su forma original. De esta forma, los resultados son estimados por género y por tipo de bebida alcohólica. A partir de las estimaciones se encontró que las cohortes más jóvenes tienen una menor prevalencia de consumo de alcohol, tanto para hombres y mujeres. Los efectos de periodos fueron fuertes entre 1994 – 2003, debido a la sustitución del vodka por la cerveza. Adicionalmente, los efectos de periodo determinaron una fuerte baja de la prevalencia del consumo de alcohol entre 2008 – 2015, debido a políticas restrictivas. Por el lado de los efectos de edad, se encontró una tendencia con forma de U invertida para ambos géneros.

En la misma línea, Meng et al. (34), quienes estudian el nivel de consumo de alcohol semanal promedio y la abstinencia del mismo en Gran Bretaña, también utilizan la metodología de Agrupación. Al igual que en el ejemplo anterior, estiman los efectos de edad, periodo y cohorte a través de un modelo de regresión logística y de la interpretación de sus razones de probabilidades para la abstinencia del consumo de alcohol, además de un modelo de regresión binomial negativa para el nivel de consumo semanal de alcohol y la interpretación de sus *incident rate ratios*, en Gran Bretaña. La variable de edad es agrupada de a dos años para los primeros dos años (16 – 17), mientras que para los siguientes son agrupados de a cinco años, de 18 – 24 hasta 65 – 74 y un último grupo que contiene a todas las edades mayores o iguales a 75 años. La variable de periodo es agrupada en seis grupos de cinco años, de 1980 – 1984 hasta 2005 – 2009. Por el lado de las cohortes, estas son agrupadas en 19 grupos de cinco años, desde 1900 – 1904 a 1990 – 1994. Para el análisis de abstinencia consideran que una persona se habría estado absteniendo si no consumió alcohol en el último año. Respecto a los efectos de edad, se obtuvo que la abstinencia disminuyó con la edad, para hombres y mujeres. En relación con los efectos de periodo, estos aumentaron con el paso del tiempo, para hombres y mujeres. Por el lado de los efectos de cohorte, tanto para hombres y mujeres, estos tuvieron una tendencia en forma de U; las cohortes más jóvenes tuvieron una mayor probabilidad de abstenerse del consumo de alcohol y las cohortes más antiguas tuvieron una menor probabilidad de abstenerse. Para el análisis del nivel de consumo de alcohol semanal promedio, los efectos de edad indicaron que, tanto para hombres y mujeres, alcanzan su punto máximo entre los 18 y 24 años para luego decrecer considerablemente hasta el grupo de entre 45 y 54

años. Respecto a los efectos de periodo, no se encontraron cambios significativos en el consumo semanal de alcohol para los hombres, pero las mujeres tuvieron un aumento significativo en el consumo semanal de alcohol con el paso del tiempo. En relación con los efectos de cohorte, se observó que el consumo semanal de alcohol fue mayor para las cohortes más jóvenes, con una disminución del consumo semanal para los hombres nacidos a partir de 1980 pero no para las mujeres. Adicionalmente, los estudios de Ahacic et al. (16), Tasuku Ukui (20), Peng y Wang (21) y Opazo et al. (23), mencionados en el capítulo de Revisión Bibliográfica, también utilizan esta metodología.

Similar al método recién planteado, Yang et al. (35) han propuesto la metodología del **Estimador Intrínseco** (IE, por su sigla en inglés) para solucionar el problema de identificación. La diferencia entre la metodología de Agrupación y la del Estimador Intrínseco, es que la selección de los grupos y los intervalos con los cuales se llevarán a cabo las estimaciones de los efectos de edad, periodo y cohorte, viene dada de manera “implícita” a través de este estimador, es decir, es definida por el mismo estimador en lugar de ser escogida de forma arbitraria por el investigador. Esta forma “implícita” de agrupar las variables de edad, periodo y cohorte eliminaría el posible sesgo que los investigadores podrían incorporar al modelo. A pesar de esto, autores como Lying Luo (36) demuestran en sus trabajos que la restricción que impone el Estimador Intrínseco al agrupar las variables de edad, periodo y cohorte no es fácil de verificar, a diferencia de las agrupaciones hechas por los investigadores que utilizan la metodología de Agrupación, por lo que ambas formas de hacer estas agrupaciones podrían ser igualmente arbitrarias. Sumado a esto, plantean que este estimador no necesariamente será insesgado, ya que cada vez que es utilizado en la misma data, agrupa las variables de forma distinta, entregando distintos resultados. De esta forma, no es claro si realmente el Estimador Intrínseco es preferible a la metodología de Agrupación.

Uno de los estudios en donde se utiliza la metodología de IE es el de Parkinson et al. (37), quienes buscan estimar el riesgo de suicidio en Escocia a través de los efectos de edad, periodo y cohorte. Los autores utilizan un Modelo de Regresión Binomial Negativa que incluía el Estimador Intrínseco, el cual agrupa la variable de edad en grupos de cinco años, desde los 18 a los 89 años. Por el lado de los periodos, estos son agrupados cada cinco años, desde 1974 a 2013, mientras que la variable de cohorte se mantuvo en su formato original. Adicionalmente, las estimaciones fueron estratificadas por sexo. De esta forma, se encontró que existía un fuerte efecto de edad para hombres y mujeres, alcanzando su punto máximo entre los 25 y 40 años. Los efectos del periodo fueron pequeños, pero diferentes para hombres y mujeres; para los primeros el efecto reflejó un aumento en el riesgo de suicidio, mientras que para las segundas reflejó una disminución. Por el lado de las cohortes, las estimaciones entregaron efectos en forma de U para ambos sexos, con un punto mínimo para la cohorte de 1944 y un mayor riesgo para las cohortes nacidas entre 1960 y 1980.

Adicionalmente, los estudios de Yong Ho Jee y Sung-il Cho (18) y el de Kim et al. (19), mencionados en el capítulo de Revisión Bibliográfica, también utilizan la metodología del IE para hacer sus estimaciones.

Por otro lado, una de las metodologías más complejas para resolver el problema de identificación es la implementación de **Modelos Jerárquicos para APC** (HAPC, por su sigla en inglés), propuesta por Yang y Land (31,38). Los modelos jerárquicos tienen la característica de ser multinivel, la que elimina el problema de identificación porque permite estimar los efectos de APC en distintos niveles de análisis, generando que estos no sean aditivos. Adicionalmente, los modelos jerárquicos son mixtos, por lo que es posible incluir los efectos aleatorios de las variables del periodo y de cohorte, a diferencia de las demás metodologías que solamente incluyen los efectos fijos de dichas variables. Sumado a esto último, al incluir los efectos aleatorios se combate la posibilidad de que el modelo sufra de autocorrelación en sus variables explicativas.

Un estudio en donde se utiliza esta metodología es el de Reither et al. (39), donde se busca estimar la prevalencia y la probabilidad de ser obeso en Estados Unidos. Para realizar las estimaciones con el Modelo HAPC, los autores decidieron, adicionalmente, agrupar la variable de cohorte en grupos de cinco años de nacimiento, los cuales iban desde 1877 a 1984, mientras que las variables de edad y periodo fueron utilizadas en su forma original. Los resultados del estudio mostraron que la prevalencia de la obesidad aumentó bruscamente con la edad, alcanzando su punto máximo alrededor de los 55 años para luego disminuir con las edades más avanzadas. En el caso de los efectos de cohorte, los patrones encontrados sugieren que las cohortes más recientes tienen una mayor probabilidad de ser obesas en la adultez. Respecto a los efectos de periodo, los patrones indicarían que la probabilidad de ser obeso aumenta de forma monótona con el paso del tiempo y no presenta signos de un posible decrecimiento en los periodos más recientes.

A pesar de esto, autores como Andrew Bell y Kelvyn Jones (40) justifican que el Modelo HAPC no es idóneo. El argumento de Bell dice que los resultados de las estimaciones dependen de la forma en que los datos sean recolectados y estructurados, dado que distintas formas de recolectar los mismos datos entregan estimaciones diferentes para los efectos de Edad, Periodo y Cohorte. De esta forma, estos autores plantean que, dado que el modelo jerárquico buscará disminuir los componentes aleatorios de periodo y cohorte, si la recolección de los datos es por periodos (como en un estudio transversal) se tendrá una mayor cantidad de datos de cohorte, por lo que existirá una mayor variación relacionada a la componente de cohortes y se tenderá a encontrar tendencias para las componentes de periodos. En cambio, si se recolectan los mismos datos por cohortes, se tendrá una mayor cantidad de datos de periodo, generando una mayor variación de dicha componente y se tenderá a encontrar tendencias para las cohortes. Es decir, al diseñar los mismos datos de formas distintas, se obtienen diferentes resultados

que podrían ser arbitrarios. Este argumento es respaldado por Bell y Jones a través de una replicación empírica y una simulación del estudio de Reither et al. (39) recién mencionado.

Aún así, Bell no considera que el Modelo HAPC debe ser descartado y propone una nueva forma de estimarlo en su estudio “*Life-course and cohort trajectories of mental health in the UK, 1991-2008 - A multilevel age-period-cohort analysis*” (41), en el cual, como dice su título, busca estimar las trayectorias de la salud mental en el Reino Unido, para individuos entre 18 y 100 años de edad. En este, Bell realiza una extensión del Modelo HAPC para evitar obtener resultados arbitrarios, donde incluye un polinomio de grado dos en la parte fija del modelo, con el cual mide las tendencias continuas de cohorte, una interacción entre la variable de edad y cohorte e interacciones entre la variable de edad y las variables explicativas aleatorias. Así, encontró que la salud mental empeora con la edad y, a diferencia de otros estudios sobre salud mental, que no existe evidencia de que esta mejore con la edad. Respecto a los efectos de cohorte, las estimaciones entregaron que la salud mental varió de forma significativa a lo largo de las cohortes, pero que los individuos nacidos entre 1940 y 1944 cuentan con la peor salud mental de la muestra, lo que puede estar relacionado con el estallido de la Segunda Guerra Mundial. En relación a los efectos de periodo, los resultados indican que estos fueron menores que los efectos de edad y cohorte, reportando una mejor salud mental en el año 1991 y 2003 y una peor salud mental en los años 1995 y 2000.

Adicionalmente, un estudio en donde se utiliza el enfoque de Bell para los Modelos HAPC es el de Teh et al. (24), mencionado en el capítulo de Revisión Bibliográfica.

A partir de los antecedentes recién presentados, para el estudio de esta tesis se decidió utilizar la Metodología de Agrupación para solucionar el problema de identificación de los Modelos *Age – Period – Cohort*, ya que: puede capturar toda la información de las variables APC utilizadas, soluciona el problema de identificación por sí misma, no requiere eliminar alguna de las variables del modelo y sus estimaciones no dependen de la forma en que estén estructurados los datos, a diferencia de las Variables Proxy, la Transformación Paramétrica No Lineal, la Reducción del Modelo y los Modelos HAPC, respectivamente. Además, sus resultados son fácilmente verificables a través de distintas agrupaciones de las variables de APC.

5.2 Trabajo de los Datos

5.2.1 Variable de Salida

Para determinar si los individuos consumen tabaco, se creó la variable “*fumador*”. Esta contiene información de los individuos que han fumado alguna vez en sus vidas y de quienes fuman en la actualidad. Este filtro se hizo a partir de las siguientes preguntas de la encuesta:

Para determinar si el individuo ha fumado alguna vez en su vida

La pregunta que se utilizó para definir si el individuo había fumado alguna vez en su vida fue cambiando a través de los años en que se realizó la encuesta. En la Tabla 5.1 se puede observar en detalle la pregunta que se hizo en cada una de las encuestas y sus posibles respuestas. Sumado a esto, en negrita se encuentran las respuestas que, en este estudio, fueron consideradas para determinar si un individuo ha fumado alguna vez en su vida.

Tabla 5.1: Preguntas y respuestas para determinar si el individuo ha fumado alguna vez en su vida.

Onda	Pregunta y sus posibles respuestas
1994	¿Cuándo fue la primera vez que fumó cigarrillos? Nunca ha fumado Durante los últimos 30 días Hace más de un mes, pero menos de un año Hace más de un año No sabe No contesta
1996	¿Cuándo fue la primera vez que Ud. fumó cigarrillos? Durante los últimos 30 días Hace más de un mes, pero menos de un año Hace más de un año Nunca ha fumado No sabe No contesta
1998	¿Cuándo fue la primera vez que Ud. fumó cigarrillos? Durante los últimos 30 días Hace más de un mes, pero menos de seis meses Hace más de seis meses, pero menos de un año Hace más de un año Nunca ha fumado No sabe No contesta
2000 - 2020	¿Ha fumado Ud. cigarrillos alguna vez en su vida? Sí No No contesta

Fuente: Elaboración propia a partir de los cuestionarios implementados en el Estudio Nacional de Drogas en Población General de Chile. En negrita se encuentran las respuestas consideradas para determinar si un individuo ha fumado alguna vez en su vida.

En el caso de las preguntas realizadas en las ondas de 1994, 1996 y 1998, se considerará que el individuo ha fumado alguna vez en su vida si es que contestó algo distinto a “Nunca ha fumado”. A partir de la onda del año 2000 se considerará que el individuo ha fumado alguna vez en su vida si es que contestó “Sí”.

Para determinar si el individuo fuma en la actualidad

De forma similar al caso anterior, la pregunta que se utilizó para determinar si el individuo fuma en la actualidad tuvo modificaciones en la forma en que fue planteada, en donde se agregó o eliminó alguna palabra en las diferentes encuestas, pero siempre terminando por ser la misma pregunta. En la Tabla 5.2 se puede observar en detalle la pregunta que se hizo en cada una de las encuestas y sus posibles respuestas. Sumado a esto, en negrita se encuentran las respuestas que, en este estudio, fueron consideradas para determinar si un individuo ha fumado alguna vez en su vida.

Tabla 5.2: Preguntas y respuestas para determinar si el individuo fuma en la actualidad.

Onda	Pregunta y sus posibles respuestas
1994	¿Cuándo fue la última vez que fumó un cigarrillo? Durante los últimos 30 días Hace más de un mes, pero menos de un año Hace más de un año. No sabe No contesta No Aplicable
1996	¿Y cuándo fue la última vez que Ud. fumó un cigarrillo? Durante los últimos 30 días Hace más de un mes, pero menos de un año Hace más de un año No sabe No contesta No aplicable
1998 - 2020	¿Y cuándo fue la última vez que fumó un cigarrillo? Durante los últimos 30 días Hace más de 1 mes, pero menos de 6 meses (*) Hace más de 6 meses, pero menos de 1 año (*) Hace más de un año No sabe No contesta

Fuente: Elaboración propia a partir de los cuestionarios implementados en el Estudio Nacional de Drogas en Población General de Chile. En negrita se encuentran las respuestas consideradas para determinar si un individuo fuma en la actualidad. (*) La respuesta “Hace más de 1 mes, pero menos de 6 meses” y “Hace más de 6 meses, pero menos de 1 año” fue incluida en las ondas de 1998 y 2000. A partir de las ondas de 2002, ambas respuestas fueron eliminadas y sustituidas por “Hace más de 1 mes, pero menos de 1 año”.

Así, para todas las ondas, se consideró que el individuo fumaba en la actualidad si contestó “Durante los últimos 30 días”.

Por lo tanto, la variable “*fumador*” toma el valor de 1 si el individuo ha fumado alguna vez en su vida o si fuma en la actualidad.

5.2.2 *Variable de Edad*

Para estimar los efectos de edad, se utilizó la variable “*edad*”, disponible en todas las bases de datos, la cual cuenta con observaciones para individuos entre 12 y 64 años, para las ondas de 1994 a 2004 y la onda de 2010. En el caso de la onda de 2006, 2008 y las de 2012 a 2020, se tienen observaciones para individuos de 12 a 65 años. Para que los resultados sean comparables entre ondas, solamente se utilizaron datos para los individuos entre 12 y 64 años, eliminando a los de 65 años. Esto implicó una reducción de 3.803 individuos de la muestra total (correspondiente a un 1,40% de ella), quedando en 268.123 observaciones (con un promedio de 19.153 por onda).

5.2.3 *Variable de Periodo*

Para estimar los efectos de periodo, en cada una de las bases de datos se creó una variable llamada “*periodo*”, la cual determina el periodo de observación de los individuos, o bien, el año en que fue realizada la encuesta. Luego, se creó la variable “*gperiodo*”, la cual agrupa los periodos en cinco tramos de dos y tres años: 1994 – 1996, 1998 – 2002, 2004 – 2008, 2010 – 2014, 2016 – 2020. El detalle de los cinco grupos de periodo y la cantidad de observaciones en cada uno se encuentra en la Tabla 5.3, a continuación.

Tabla 5.3: Observaciones por grupo de periodo

Grupo de Periodo	Obs.
Periodo 1994 – 1996	20.678
Periodo 1998 – 2002	92.562
Periodo 2004 – 2008	49.957
Periodo 2010 – 2014	51.815
Periodo 2016 – 2020	53.111
Total	268.123

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Observatorio Chileno de Drogas.

5.2.4 *Variable de Cohorte*

Para estimar los efectos de cohorte, en cada una de las bases de datos se creó una variable llamada “*cohorte*”, a partir de la relación $Cohorte = Periodo - Edad$.

Estudios como los de Reither et al. (42) explican que, si bien agrupar a las cohortes en tramos grandes (por ejemplo, de 10 años de nacimiento) puede facilitar el entendimiento de los resultados obtenidos por un modelo para el público general, estos pueden obviar resultados interesantes de cohortes específicas que tramos más pequeños pueden entregar. De esta forma, para el estudio de esta tesis se creó en una variable llamada “*gcohorte*”, la cual agrupa a las cohortes en 12 tramos de seis años y un tramo de siete años (para las cohortes más recientes): 1930 – 1935, 1936 – 1941, 1942 – 1947, 1948 – 1953, 1954 – 1959, 1960 – 1965, 1966 – 1971, 1972 – 1977, 1978 – 1983, 1984 – 1989, 1990 – 1995, 1996 – 2001, 2002 – 2008. El detalle de los 13 grupos de cohorte y la cantidad de observaciones en cada uno de estos se encuentra en la Tabla 5.4.

Tabla 5.4: Observaciones por grupo de cohorte

Grupo de Cohorte	Obs.
Cohorte 1930 – 1935	2.001
Cohorte 1936 – 1941	8.473
Cohorte 1942 – 1947	13.409
Cohorte 1948 – 1953	20.346
Cohorte 1954 – 1959	29.688
Cohorte 1960 – 1965	35.990
Cohorte 1966 – 1971	34.426
Cohorte 1972 – 1977	33.391
Cohorte 1978 – 1983	32.103
Cohorte 1984 – 1989	27.378
Cohorte 1990 – 1995	17.625
Cohorte 1996 – 2001	9.669
Cohorte 2002 – 2008	3.624
Total	268.123

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Observatorio Chileno de Drogas.

5.2.5 Variable de Leyes

Dado que el cumplimiento de las medidas MPOWER ha sido notorio, sobre todo a partir del año 2006 con la promulgación de la Ley N°20.105 (11), se decidió, estimar el efecto de la promulgación de las Leyes antitabaco a partir de dicho año y se creó la variable “*leyes*” para representarlo. Esta toma el valor de 1 cuando el año en que fue realizada la encuesta es mayor o igual al año 2006 (2006, 2008, 2010, 2012, 2014, 2016, 2018, 2020), indicando que el periodo de observación de los individuos es posterior a la implementación de la Ley N° 20.105 y N° 20.660. Luego, toma el valor de 0 cuando el año en que fue realizada la encuesta es previo al año 2006 (1994, 1996, 1998, 2000, 2002, 2004), indicando que el

periodo de observación de los individuos es previo a la promulgación de dichas Leyes. En la Tabla 5.5 se detalla la cantidad de observaciones que se tienen previo al año 2006 y a partir del año 2006 o bien, previo a las Leyes y posterior a las Leyes, respectivamente.

Tabla 5.5: Observaciones Leyes

Leyes	Obs.
Previo a las Leyes	129.606
Posterior a las Leyes	138.517
Total	268.123

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Observatorio Chileno de Drogas.

Así, a partir de ahora cuando se haga referencia a “las Leyes”, se estará hablando sobre la Ley N° 20.105, la Ley N° 20.660 y todas las demás regulaciones implementadas sobre el mercado del tabaco a partir del año 2006.

5.2.6 Variable de Mujer

Todas las bases de datos cuentan, originalmente, con una variable llamada “*sexo*”, la cual toma el valor de 1 cuando el individuo es hombre y 2 cuando es mujer.

De forma adicional a la variable “*sexo*”, se creó la variable “*mujer*”, la cual toma el valor de 1 en caso de que el individuo sea mujer y 0 en caso de que sea hombre. En la Tabla 5.6 se detalla la cantidad de observaciones que corresponde a mujeres y a hombres.

Tabla 5.6: Observaciones Mujer

Mujer	Obs.
Hombre	119.385
Mujer	148.738
Total	268.123

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Observatorio Chileno de Drogas.

5.3 Estadística Descriptiva

A continuación, se presentará y analizará la estadística descriptiva de las variables de interés para este estudio. En primer lugar, se revisará los datos para la muestra total y luego los de cada una de las variables por separado y por onda. Dichos datos se encuentran en la Tabla 5.7, a continuación.

Tabla 5.7: Estadística Descriptiva General y por Onda

Estadística Descriptiva General (1994 – 2020)			
	Obs.	Media	Desviación Estándar
Fumador	268,123	0.373	0.483
Edad	268,123	35	14.926
Cohorte	268,123	1972	16.146
Mujer	268,123	0.518	0.500
Leyes	268,123	0.636	0.481
Prevalencia Mes Total	268,123	0.373	0.048
Prevalencia Mes Hombre	268,123	0.401	0.057
Prevalencia Mes Mujer	268,123	0.346	0.043
Estadística Descriptiva por Onda			
Fumador			
1994	8,257	0.405	0.491
1996	12,421	0.404	0.491
1998	31,665	0.409	0.492
2000	44,421	0.433	0.495
2002	16,476	0.429	0.495
2004	16,366	0.426	0.495
2006	16,807	0.409	0.492
2008	16,784	0.406	0.491
2010	15,576	0.359	0.480
2012	16,727	0.340	0.474
2014	19,512	0.347	0.476
2016	18,378	0.334	0.472
2018	18,729	0.311	0.463
2020	16,004	0.286	0.452
Edad			
1994	8,257	32	14.112
1996	12,421	32	14.198
1998	31,665	33	14.124
2000	44,421	33	14.435
2002	16,476	34	14.591
2004	16,366	34	15.001
2006	16,807	34	14.992
2008	16,784	35	14.391
2010	15,576	35	15.205
2012	16,727	35	15.193
2014	19,512	37	15.194
2016	18,378	37	15.128
2018	18,729	37	15.101
2020	16,004	37	15.228

Cohorte			
1994	8,257	1961	14.112
1996	12,421	1963	14.198
1998	31,665	1964	14.124
2000	44,421	1966	14.435
2002	16,476	1967	14.591
2004	16,366	1969	15.001
2006	16,807	1971	14.992
2008	16,784	1972	14.391
2010	15,576	1974	15.205
2012	16,727	1976	15.193
2014	19,512	1976	15.194
2016	18,378	1978	15.128
2018	18,729	1980	15.101
2020	16,004	1982	15.228
Mujer			
1994	8,257	0.534	0.499
1996	12,421	0.545	0.498
1998	31,665	0.540	0.498
2000	44,421	0.550	0.498
2002	16,476	0.508	0.500
2004	16,366	0.514	0.500
2006	16,807	0.508	0.500
2008	16,784	0.565	0.496
2010	15,576	0.505	0.500
2012	16,727	0.507	0.500
2014	19,512	0.505	0.500
2016	18,378	0.499	0.500
2018	18,729	0.504	0.500
2020	16,004	0.502	0.500

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Observatorio Chileno de Drogas.

Respecto a la base de datos general, se tiene que el 37,3% de la muestra corresponde a individuos fumadores. Adicionalmente, el 51,8% de la muestra corresponde a mujeres, en donde el 34,6% son fumadoras. Respecto a los hombres, un 40,1% corresponde a fumadores. Por otro lado, la edad promedio de la muestra total es de 35 años y el año de nacimiento promedio es 1972. Por otro lado, el 63,3% de la muestra fue encuestada después de la implementación de las Ley N° 20.105 y N° 20.660 además de todas las demás regulaciones implementadas sobre el mercado del tabaco a partir del año 2006.

Ahora, analizando cada variable por onda, se tiene lo siguiente:

En el caso de la variable fumador, es posible notar que el promedio de fumadores dentro de la muestra total se mantiene relativamente constante entre 1994 y 1998, para luego aumentar en el año 2000 y disminuir sostenidamente entre 2002 y 2020. Por el lado de la variable de edad, en promedio, es posible notar que la muestra ha ido envejeciendo, pasando de 33 años en 1994 a 37 años en 2020. Respecto a las cohortes, con el paso de los años, el año de nacimiento promedio de los individuos es cada vez más reciente, lo cual tiene sentido, ya que en cada periodo se agregan individuos más jóvenes a la muestra respecto a la encuesta anterior (que nacieron hace menos tiempo), además que los individuos que nacieron en las cohortes más antiguas de las nuevas encuestas también son más jóvenes respecto a la encuesta anterior. En relación con la variable Mujer, se puede ver que en todas las ondas siempre se contó con un mayor número de mujeres encuestadas que de hombres, ya que el porcentaje de muestra femenina es siempre mayor al 50%. De hecho, la onda en que hubo una menor cantidad de mujeres entrevistadas respecto al total de la muestra fue la de 2002 con un 51,5%, mientras que la onda en la que hubo una mayor cantidad de mujeres entrevistadas respecto al total de la muestra fue la de 2020 con un 58,7%.

5.4 Modelo Estimado

Tal como ya se ha planteado, se utilizará un Modelo de Edad, Periodo y Cohorte para estimar la probabilidad de ser fumador en Chile entre los años 1994 y 2020. Adicionalmente, se mencionó que los modelos APC cuentan con un problema de identificación, el cual en este caso fue resuelto a través de la Agrupación de Variables en distintos tramos, presentadas en la sección anterior.

De esta forma, se estimó el siguiente Modelo APC

$$\begin{aligned} \mathbb{P}r(\text{fumador}_i = 1) &= G\left(\beta_0 + \sum_{j=1}^3 \beta_j \text{edad}_i^j + \sum_{k=1}^5 \alpha_k \text{gperiodo}_{i,k} + \sum_{m=1}^{13} \theta_m \text{gcohorte}_{i,m} + \gamma_1 \text{mujer}_i + \eta_1 \text{leyes}_i \right. \\ &\quad \left. + \sum_{j=1}^3 \delta_j \text{edad}_i^j * \text{leyes}_i + \tau_1 \text{mujer}_i * \text{leyes}_i\right) + \varepsilon_i \end{aligned}$$

Donde fumador_i es una variable binaria que toma el valor 1 cuando el individuo i , con $i = (1, 2, \dots, 257.649)$ ha fumado en el último mes. edad_i corresponde a la edad continua del individuo i , la cual fue incluida de forma lineal, al cuadrado y al cubo. $\text{gperiodo}_{i,k}$ es una variable categórica, la cual indica que el individuo i pertenece al grupo de periodos k , con $k = (1, 2, \dots, 5)$, donde el grupo de periodos $k = 1$ fue omitido de las estimaciones porque contaban con una cantidad muy pequeña de observaciones, mientras que el grupo de periodo $k = 2$ corresponde a la categoría base.

$gcohorte_{i,m}$ es una variable categórica, la cual indica que el individuo i pertenece al grupo de cohortes m , con $m = (1, 2, \dots, 13)$, donde los grupos de cohortes $m = 1$ y $m = 2$ corresponden a las cohortes más antiguas dentro de la muestra y fueron omitidas de las estimaciones porque contaban con una cantidad reducida de observaciones, mientras que el grupo de cohortes $m = 3$ corresponde a la categoría base. $mujer_i$ es una variable binaria que toma el valor 1 cuando el individuo i es mujer y 0 cuando es hombre. $leyes_i$ es una variable binaria que toma el valor 1 cuando el individuo i es observado después del año 2006 y 0 cuando es observado antes de este o bien, después de la promulgación de las Leyes y cuando es observado antes de la promulgación de las Leyes, respectivamente. ε_i corresponde al término de error del modelo.

Dado que la variable dependiente del modelo es una variable binaria, este puede ser estimado a través de Mínimos Cuadrados Ordinarios con Modelos de Probabilidad Lineal o a través de Máxima Verosimilitud con Modelos de Probabilidad No Lineal. En este caso, se descartó el uso de Modelos de Probabilidad Lineal, ya que estos pueden entregar probabilidades predichas fuera del rango 0 y 1, es decir, probabilidades negativas y/o mayores a 1. Respecto a los Modelos de Probabilidad No Lineal, estos resuelven el problema de rango debido a que son estimados a través de una función de distribución acumulada que restringe el rango de las predicciones a 0 y 1, entregando resultados más verosímiles que los Modelos de Probabilidad Lineal.

5.5 Resultados Esperados

5.5.1 Efectos de las Leyes

La variable de Leyes es binaria, por lo que sus resultados se deben interpretar en comparación a los periodos pre-promulgación de las mismas.

Como se mencionó anteriormente en el capítulo de Contexto Chileno, la Ley N° 20.105 fue promulgada para modificar a la Ley N° 19.149 en cuanto a las prohibiciones de publicidad y de consumo de tabaco, mientras que la Ley 20.660 fue promulgada para modificarla en relación a los ambientes libres de humo, por lo que se espera que la variable Leyes, en términos generales, tenga un efecto negativo sobre la probabilidad de que los individuos sean fumadores.

Adicionalmente, esta variable se encuentra interactuada con la variable de Edad. De esta forma, se espera que la variable Leyes tenga un efecto negativo sobre los individuos en todas las edades. Por ejemplo, en relación a la población más joven (entre los 12 y los 24 años de edad), debido a, principalmente, las prohibiciones de venta y publicidad en las cercanías de los establecimientos escolares y del aumento en la edad mínima legal para el consumo de tabaco de 16 a 18 años de edad, la probabilidad de que sean fumadores debiese ser menor después de la implementación de Leyes. En el

caso de los individuos en adultez joven (entre 25 y 44 años) y en adultez (entre los 45 y los 64 años), debido a, principalmente, la prohibición parcial y luego total de consumo de tabaco en espacios cerrados, la probabilidad de que sean fumadores debiese ser menor después de la implementación de ambas leyes.

Por otro lado, la variable Leyes se encuentra interactuada con la variable Mujer. En este caso, se espera que el efecto de las Leyes sobre la probabilidad de que un individuo sea fumador sea negativa, tanto para mujeres como para hombres. Por lo tanto, la probabilidad de que un hombre o una mujer fumen debiese ser menor después de la promulgación de las Leyes.

5.5.2 *Efectos de Edad*

A partir de lo encontrado por los estudios mencionados en el capítulo de Revisión Bibliográfica, es de esperar que en este estudio, en general, el efecto promedio de la edad sobre la probabilidad de que los individuos sean fumadores sea positivo a medida que aumente la edad y que su magnitud sea mayor para individuos que estén entre los 12 y los 24 años que para aquellos que se encuentren entre los 25 y 64 años.

Adicionalmente, ya que la variable de edad se encuentra interactuada con la presencia de las Leyes, se espera que el efecto promedio de la edad sobre la probabilidad de que los individuos sean fumadores sea menor que antes de la promulgación de las Leyes, pero no necesariamente negativo.

5.5.3 *Efectos de Periodo*

Dado que la variable “*gperiodo*” es categórica, los efectos de periodo serán interpretados en relación a una categoría base, la cual corresponde al grupo de periodos 1998 – 2002.

Por lo tanto, y debido a las promulgaciones de las leyes N° 19.419, N° 20.105 y N° 20.660, en 1995, 2006 y 2013 respectivamente, se espera que los efectos de periodo disminuyan con el paso del tiempo, sean negativos y que la magnitud en que estos disminuyen sea mayor a medida en que se avance en los periodos. Por ejemplo, se espera que el efecto de grupo de periodos 2010 – 2014 sea menor que el efecto del grupo de periodos 2004 – 2008, debido a la promulgación de la Ley N° 20.105 en 2006, respecto al grupo de periodos 1998 – 2002. Así mismo, se espera que el efecto de grupo de periodos 2016 – 2020 sea menor que el efecto del grupo de periodos 2010 – 2014 y además, debido a la promulgación de la Ley N° 20.660 en 2013, que la diferencia entre los efectos de estos grupos tenga una mayor magnitud que la diferencia entre los efectos del grupo de periodos 2010 – 2014 y el grupo de periodos 2004 – 2008, respecto al grupo de periodos 1998 – 2002.

5.5.4 *Efectos de Cohorte*

Dado que la variable “*gcohorte*” es categórica, los efectos de cohorte serán interpretados en relación a una categoría base, la cual corresponde al grupo de cohortes 1942 – 1947.

De esta forma, en general, es de esperar que la probabilidad de que los individuos sean fumadores, respecto al grupo de cohortes nacidas entre 1942 – 1947, sea mayor para las cohortes más antiguas de la muestra y que esta disminuya de manera sostenida a medida que las cohortes sean más recientes. Esto porque las regulaciones sobre el mercado del tabaco en Chile, en general, son bastante nuevas, lo que implica que las cohortes más antiguas, por ejemplo, no eran igualmente conscientes que las cohortes más recientes sobre los daños que el consumo de tabaco implica sobre la salud de los individuos, las prohibiciones de consumo en espacios cerrados no existían, entre otras.

Adicionalmente y, de forma similar a los efectos esperados de periodo, debido a la promulgación de las leyes N° 19.410, N° 20.105 y N° 20.660, se espera que la probabilidad de que los individuos sean fumadores sea aún menor si es que estos nacieron después de la promulgación de cualquiera de estas, respecto a quienes nacieron antes de esas promulgaciones. Por ejemplo, se espera que el efecto para los individuos que nacieron en entre los años 1990 – 1995 sea menor al efecto de quienes nacieron entre 1984 y 1989, ambos respecto a haber nacido entre 1942 – 1947. Pero, si bien también se espera que, respecto a haber nacido entre 1942 – 1947, el efecto para los individuos que nacieron entre los años 1990 – 1995 sea menor al efecto de quienes nacieron entre 1996 – 2001, debido a la promulgación de la Ley N° 19.419 en 1995 la magnitud de la diferencia entre ambos efectos debiese ser mayor que en el caso anterior donde no existía la promulgación de una ley de por medio. Luego, la diferencia entre los efectos de haber nacido entre 2002 – 2008 y 1996 – 2001, ambos respecto a haber nacido en 1942 – 1947, también debiese tener una mayor magnitud respecto al ejemplo anterior, ya que el efecto para 2002 – 2008 se podría ver afectado tanto por la promulgación de la Ley N° 19.419 en 1995 como la promulgación de la Ley N° 20.105 en 2006.

5.5.5 *Efectos de Mujer*

Dado que la variable *Mujer* es binaria, su interpretación es en comparación a los hombres. Como se pudo ver en el análisis de las prevalencias del capítulo de Contexto Chileno, la prevalencia mensual de consumo de tabaco para las mujeres ha sido menor a la de los hombres en todos los periodos de estudio. De esta forma, en general, se espera que el efecto de ser mujer, respecto a ser hombre, sea negativo o bien, que la probabilidad de que los individuos sean fumadores sea menor para las mujeres que para los hombres.

Sumado a esto, como la variable Mujer se encuentra interactuada con la presencia de las Leyes, es de esperarse que el efecto de ser mujer sobre la probabilidad de ser fumador, respecto a los hombres, sea aún menor después de las promulgaciones de las Leyes, o bien, después de 2006.

6. RESULTADOS

En este capítulo se analizará la prevalencia mensual de consumo de tabaco de forma descriptiva, como también se presentará los resultados del modelo estimado y se analizará por separado para cada una de las variables del modelo.

6.1 Prevalencia Mensual de Consumo de Tabaco en Chile

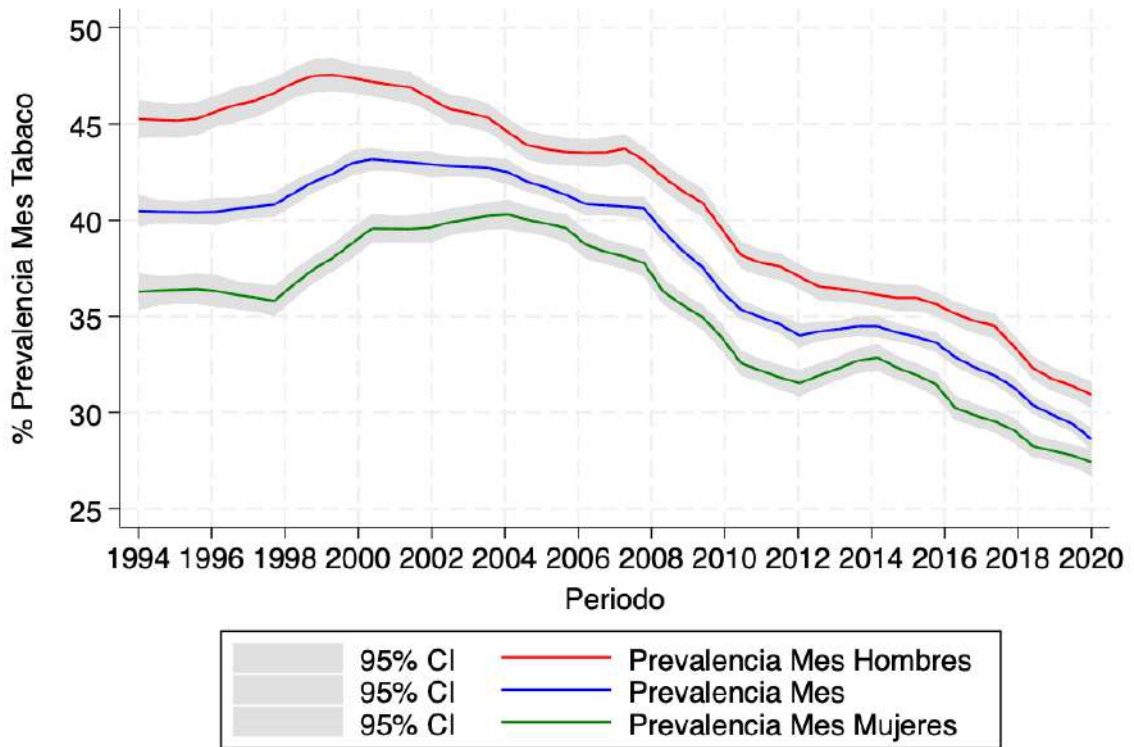
Como ya se ha mencionado, a pesar de que Chile es uno de los países con mejor grado de cumplimiento de las políticas MPOWER en la Región de las Américas, es el país que mantiene la prevalencia de consumo de tabaco en adultos más alta de dicha región. Por lo tanto, a modo de analizar cómo ha evolucionado la prevalencia en este país, se calculó la prevalencia mensual de consumo de tabaco para la población general y por sexo, a partir de los datos (30) del Estudio Nacional de Drogas en Población General de Chile (ENPG), el cual se ha realizado de forma bienal desde 1994 hasta 2020 y analiza una muestra de individuos entre 12 y 64 años. En la Tabla 6.1 y la Figura 6.1, presentadas a continuación, se encuentran los resultados.

Tabla 6.1: Prevalencia Mes de Consumo de Tabaco para población general y por sexo

Periodo	Prevalencia Mensual de Consumo de Tabaco		
	General	Hombre	Mujer
1994	40.5%	45.3%	36.2%
1996	40.4%	45.0%	36.5%
1998	40.9%	47.2%	35.5%
2000	43.3%	47.8%	39.6%
2002	42.9%	46.4%	39.5%
2004	42.65	44.8%	40.6%
2006	40.9%	42.7%	39.2%
2008	40.6%	44.7%	37.4%
2010	35.9%	38.6%	33.3%
2012	34.0%	37.0%	31.0%
2014	34.7%	35.9%	33.4%
2016	33.4%	36.0%	30.8%
2018	31.1%	33.4%	28.8%
2020	28.6%	30.0%	27.2%
1994 - 2020	37.3%	40.1%	34.6%

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Observatorio Chileno de Drogas.

Figura 6.1: Prevalencia Mes de Consumo de Tabaco para población general y por sexo



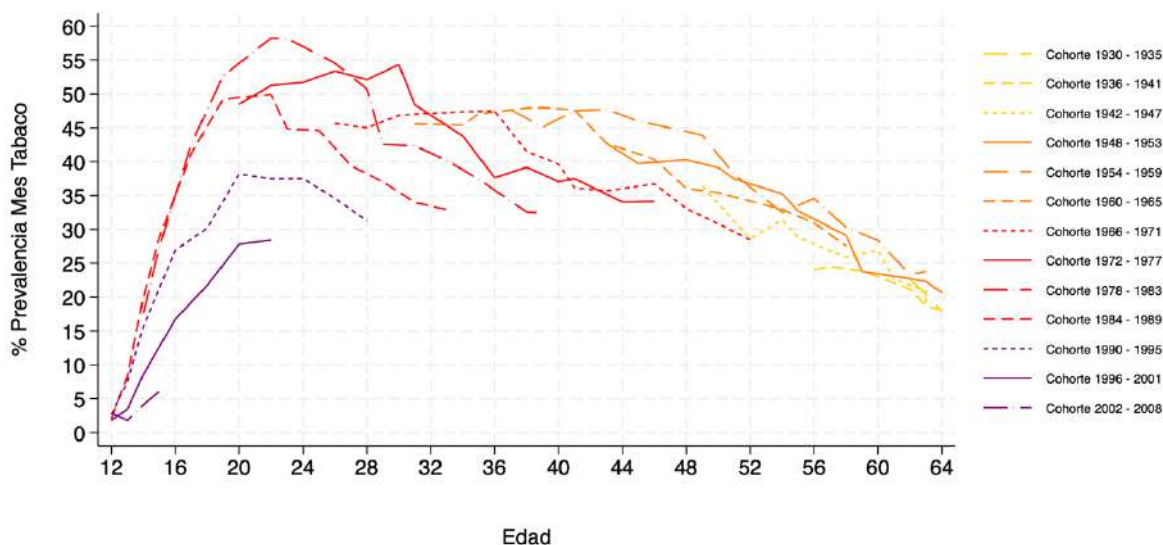
Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Observatorio Chileno de Drogas.

En general, es posible notar que la prevalencia de la muestra total se mantiene relativamente constante entre 1994 y 1998, para luego aumentar en el año 2000. A partir del año 2002 se puede observar que la prevalencia empieza a disminuir, pero no es hasta el año 2006 que ésta empieza a hacerlo de forma considerable. Esto coincide con la promulgación de la Ley N° 20.105, que como es posible notar a partir del Capítulo 3, fue la ley donde más cambios y restricciones se aplicaron.

Respecto a la prevalencia por sexo, tanto en el caso de los hombres como en el de las mujeres, esta fluctúa entre aumentos y disminuciones a lo largo del tiempo, pero en general se puede observar que esta disminuye con el paso de los años (a partir de 2008 en el caso de los hombres y a partir de 2006 en el caso de las mujeres). Adicionalmente, se puede ver que ésta es mayor para los hombres que para las mujeres en todos los periodos de estudio.

Sumado a lo anterior, se analizó la prevalencia mensual de consumo de tabaco por edad y por grupos de cohortes de nacimiento. En la Figura 6.2 se observan los resultados.

Figura 6.2: Prevalencia Mes de Consumo de Tabaco por Edad y Grupo de Cohorte



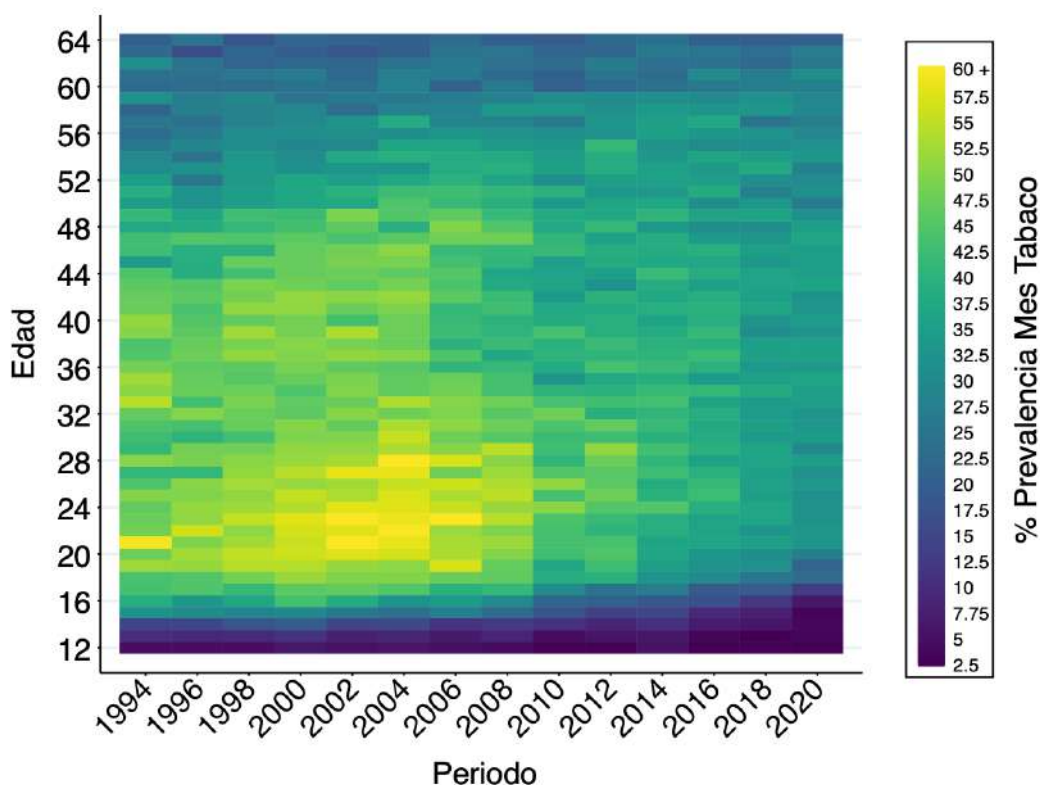
Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Observatorio Chileno de Drogas.

En este gráfico, las curvas más oscuras corresponden a las cohortes más recientes de la muestra, mientras que los más claros a las cohortes más antiguas. Así, para los individuos donde se tienen datos para consumo de tabaco desde los 12 años de edad (cohortes nacidas entre 1978 y 2008), se puede observar que la prevalencia es bastante similar al inicio de la adolescencia, pero, a medida que se avanza en la edad, las cohortes más antiguas alcanzan prevalencias más altas. Por ejemplo, entre los 12 y 13 años, la prevalencia mensual de consumo de tabaco es prácticamente la misma para todos los grupos de cohortes. Ahora, si se analiza la prevalencia a los 20 años, se tiene algo diferente: la prevalencia es distinta para cada grupo de cohorte y se observa que mientras más reciente es la cohorte, menor es la prevalencia, fluctuando entre un 27% y un 55%, aproximadamente.

Luego, analizando a los individuos para los que se tienen datos de consumo de tabaco desde los 40 hasta los 64 años de edad (cohortes nacidas entre 1930 y 1965), es posible notar que ocurre el fenómeno contrario: mientras más jóvenes son los individuos, la prevalencia mensual de consumo de tabaco es un tanto diferente entre las distintas cohortes, pero a medida en que se avanza en la edad, la prevalencia tiende a ser cada vez más parecida entre las cohortes. Por ejemplo, a los 48 años la prevalencia fluctúa entre 35% y 45%, pero a los 60 años esta fluctúa entre 23% y 28%, además entregando que mientras más jóvenes son las cohortes, mayor es la prevalencia mensual de consumo de tabaco.

Por otro lado, se analizó la prevalencia mensual de consumo de tabaco por edad y por periodos. En la Figura 6.3 se presenta un gráfico de calor donde se observan los resultados.

Figura 6.3: Prevalencia Mensual de Consumo de Tabaco por Edad y Periodo



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Observatorio Chileno de Drogas.

En este gráfico los colores más claros indican prevalencias mensuales de consumo de tabaco más altas. Analizando de forma vertical, periodo a periodo, entre 1994 y 2008 se observa que la prevalencia es más alta para los individuos entre 16 y 44 años de edad. Luego, entre 2010 y 2020, la prevalencia de dichos individuos es más baja que en el pasado y se acerca cada vez más a la de los individuos mayores de 48 años.

De forma horizontal es posible analizar a los individuos cuando tienen la misma edad, a través de los periodos. En este caso se puede observar que para los individuos que alcanzan prevalencias más altas, entre los 16 y 44 años, esta disminuye con el paso del tiempo. Por ejemplo, la prevalencia mensual de consumo de tabaco de un individuo de 18 años es más alta en el año 2002 (58%, aproximadamente) que en el año 2018 (32,5%, aproximadamente). En el caso de los individuos más jóvenes, entre 12 y 15 años, de forma general, la prevalencia no sufre mayores cambios con el paso del tiempo y se mantiene en niveles bajos (entre un 2,5% y un 10%, aproximadamente).

De esta forma, se puede notar que efectivamente la prevalencia mensual de consumo de tabaco en Chile ha disminuido con el tiempo, pero de igual manera, sigue alcanzando altos niveles para 2020. Respecto a la edad, los individuos en edad de adolescencia y adultez joven (entre 16 y 24 años) son quienes presentan mayores prevalencias de consumo de tabaco, además de ser crecientes en ese tramo de edades. Luego, entre los 25 y los 44 años la prevalencia se mantiene alta, pero comienza a disminuir de forma progresiva, hasta los 64 años de edad.

6.2 Resultados del Modelo Estimado

El modelo se estimó utilizando Stata a partir del comando *logit* y, a través del comando *margins*, se obtuvieron los efectos marginales promedio de cada una de las variables, su error estándar, estadístico t y z (dependiendo del caso), intervalo al 95% de confianza y la significancia estadística. Los resultados de la regresión logística se pueden encontrar en la Tabla 8.1, ubicada en el capítulo de Anexos, mientras que los efectos marginales promedio entregados por el modelo se encuentran a continuación en la Tabla 6.2 y 6.3.

Tabla 6.2: Efectos Marginales Promedio

Fumador	dy/dx	Err. Est.	z	[Int. Conf. 95%]	
Edad	0.004***	0.001	4.880	0.003	0.006
Mujer	-0.061***	0.004	-15.630	-0.069	-0.054
Leyes	-0.033***	0.008	-4.110	-0.049	-0.017
Grupos de Periodo					
Periodo 2004 – 2008	0.002	0.007	0.240	-0.013	0.016
Periodo 2010 – 2014	-0.051***	0.012	-4.160	-0.075	-0.027
Periodo 2016 – 2020	-0.074***	0.016	-4.610	-0.105	-0.043
Grupos de Cohorte					
Cohorte 1948 – 1953	0.112***	0.012	9.210	0.088	0.136
Cohorte 1954 – 1959	0.166***	0.015	11.240	0.137	0.195
Cohorte 1960 – 1965	0.151***	0.019	7.830	0.113	0.189
Cohorte 1966 – 1971	0.085***	0.023	3.680	0.040	0.130
Cohorte 1972 – 1977	0.098***	0.027	3.670	0.046	0.150
Cohorte 1978 – 1983	0.131***	0.031	4.220	0.070	0.191
Cohorte 1984 – 1989	0.116***	0.035	3.300	0.047	0.185
Cohorte 1990 – 1995	0.087**	0.039	2.200	0.009	0.164
Cohorte 1996 – 2001	0.019	0.043	0.450	-0.065	0.103
Cohorte 2002 – 2008	-0.171***	0.037	-4.670	-0.242	-0.099

*** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$

Categoría base Grupo de Periodo: Periodo 1998 – 2002

Categoría base Grupo de Cohorte: Cohorte 1942 – 1947

Tabla 6.3: Efectos Marginales Promedio con Interacciones

Fumador	dy/dx	Err. Est.	z	[Int. Conf. 95%]	
Edad # Leyes					
Edad # Leyes = 0	0.009***	0.001	9.060	0.007	0.011
Edad # Leyes = 1	0.003***	0.001	3.610	0.001	0.005
Leyes # Mujer					
Leyes # Mujer = 0	-0.047***	0.009	-5.110	-0.065	-0.029
Leyes # Mujer = 1	-0.021**	0.009	-2.450	-0.038	-0.004
Mujer # Leyes					
Mujer # Leyes = 0	-0.080***	0.005	-16.110	-0.090	-0.070
Mujer # Leyes = 1	-0.054***	0.005	-10.480	-0.064	-0.044

*** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$

Adicionalmente, para el análisis de las diferencias en magnitud de los efectos de periodo y de cohorte, planteados en las secciones 5.5.3 y 5.5.4 en el capítulo de Metodología, se testeó la significancia de la diferencia de dichos efectos, a través de la opción *contrast* de Stata. Las diferencias, en puntos porcentuales, entre cada efecto y su significancia estadística se encuentran a continuación, en las Tablas 6.4 y 6.5.

Tabla 6.4: Test de Diferencias entre los Coeficientes de Periodo (puntos porcentuales)

<i>Id</i>	α_3	α_4	α_5
α_3	0		
α_4	-5,3***	0	
α_5	-7,6***	-2,3***	0

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Observatorio Chileno de Drogas.

*** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$

Tabla 6.5: Test de Diferencias entre los Coeficientes de Cohorte (puntos porcentuales)

<i>Id</i>	θ_4	θ_5	θ_6	θ_7	θ_8	θ_9	θ_{10}	θ_{11}	θ_{12}	θ_{13}
θ_4	0									
θ_5	5.4***	0								
θ_6	3.9**	-1.5	0							
θ_7	-2.7	-8.1***	-6.7***	0						
θ_8	-1.4	-6.8***	-5.3***	1.3	0					
θ_9	1.9	-3.5	-2.1	4.6***	3.3***	0				
θ_{10}	0.4	-5.0**	-3.5	3.2*	1.8	-1.4	0			
θ_{11}	-2.5	-7.9**	-6.5**	0.2	-1.1	-4.4***	-3.0***	0		
θ_{12}	-9.3**	-14.7***	-13.2***	-6.5**	-7.9***	-11.1***	-9.7***	-6.8***	0	
θ_{13}	-28.3***	-33.7***	-32.2***	-25.5***	-26.9***	-30.1***	-28.7***	-25.7***	-19.0***	0

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Observatorio Chileno de Drogas.

*** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$

6.3 Análisis de los Resultados: Efectos Marginales Promedio

6.3.1 Efecto de las Leyes

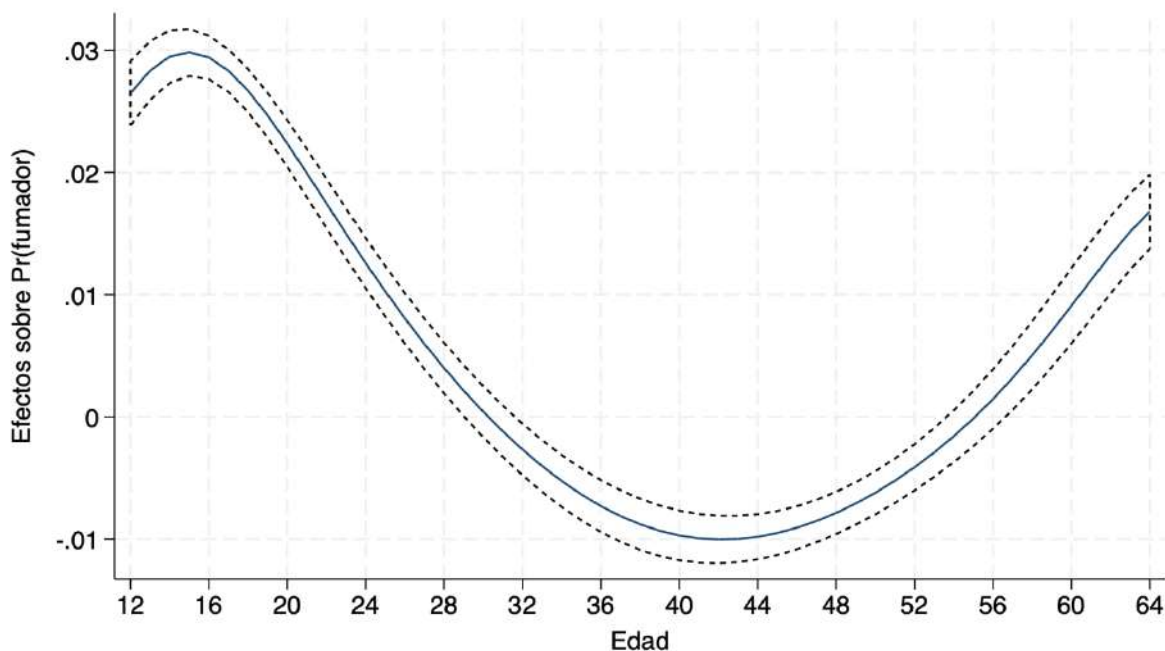
Ya que la variable *Leyes* se encuentra interactuada con el sexo del individuo y con la edad de forma lineal, al cuadrado y al cubo, la tabla de resultados entrega un estimador promedio, considerando todas las interacciones, del efecto de las *Leyes* sobre la probabilidad de que los individuos sean fumadores. En este caso, el efecto indica que la probabilidad de que un individuo sea fumador después de la promulgación de la promulgación de las *Leyes*, o bien, a partir del año 2006, es 3,3 puntos porcentuales menor que antes de la promulgación de las mismas, lo cual concuerda con lo esperado.

6.3.2 Efectos de Edad

Al haber estimado un modelo donde se analiza el efecto de la edad de forma lineal, al cuadrado y al cubo e interactuada con el efecto de las Leyes, el comando *margins* entrega un estimador del efecto de la edad, considerando todas las interacciones, sobre la probabilidad de que los individuos sean fumadores. En este caso, el efecto de la edad indica que, cuando la edad aumenta en un año, la probabilidad de que un individuo sea fumador aumenta, en promedio, 0,4 puntos porcentuales.

De igual forma, en la Figura 6.4, presentada a continuación, se puede observar cómo se ve la tendencia del efecto promedio de la edad y su intervalo de confianza al 95%. Entre los 12 y 15 años de edad, aproximadamente, la probabilidad de que los individuos sean fumadores es positiva y creciente respecto a la edad, para luego decrecer de manera sostenida hasta, aproximadamente, los 30 años, manteniéndose positiva. A partir de los 31 hasta los 55 años, el efecto de la edad se convierte en negativo, siendo decreciente desde los 31 años hasta los 42 años de edad para luego ser nuevamente creciente hasta los 55 años. Finalmente, a partir de los 56 años, el efecto de la edad vuelve a ser positivo y creciente hasta los 64 años, pero sin alcanzar los niveles observados para los individuos más jóvenes.

Figura 6.4: Efectos Marginales Promedio de Edad por Edad con Intervalo de Confianza al 95%



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Observatorio Chileno de Drogas.

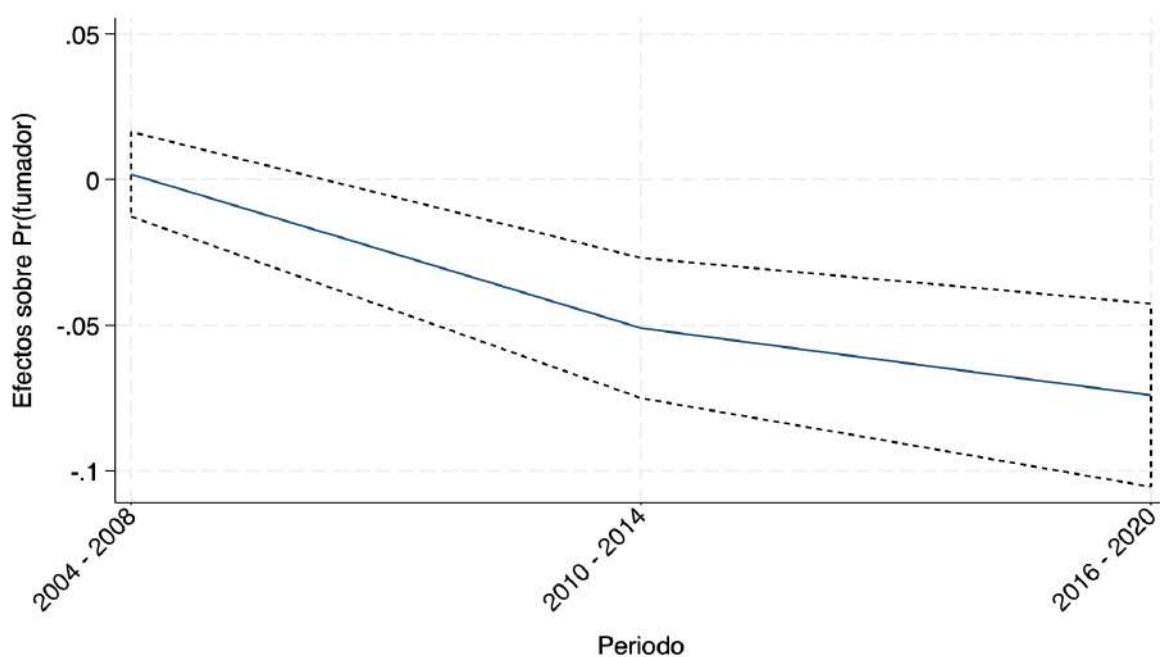
Estos resultados muestran que la probabilidad de ser fumador, es más alta durante la adolescencia y la adultez joven, de forma concordante con los estudios de Edwards et al. (17) y Opazo et al. (23), previamente mencionados, pudiendo indicar el inicio del consumo de tabaco. Luego, durante la adultez el efecto sobre esta probabilidad es cada vez menor, lo que podría significar el aumento en la

probabilidad de cesación del consumo entre los 31 y 42 años, pero a diferencia de lo que menciona la literatura (17,23), se puede ver que a partir de los 43 hasta los 64 años, dicha probabilidad comienza a aumentar. Una posible explicación a este fenómeno, es la siguiente: Los individuos que tienen entre 43 y 64 años nacieron entre 1942 y 1977, las cuales corresponden a las cohortes que presentan una mayor prevalencia mensual de consumo de tabaco en Chile (ver Tabla 8.3 en el capítulo de Apéndice). De esta forma, este hecho podría afectar en que los efectos de edad encontrados para los individuos entre 43 y 64 años aumenten de forma progresiva y, finalmente, pasar de ser negativos a positivos a los 56 años. Ahora bien, los efectos de edad no son estadísticamente significativos entre los 28 y 31 años y entre los 54 y 56 años de edad.

6.3.3 Efectos de Periodo

Respecto a los efectos de periodo, es posible ver, tanto en la Figura 6.5 como en la tabla de resultados presentada anteriormente, que estos disminuyen sostenidamente a través del paso del tiempo, mientras que la magnitud de los efectos aumenta periodo a periodo, como se habría esperado en un inicio.

Figura 6.5: Efectos Marginales Promedio de Periodo con Intervalo de Confianza al 95%



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Observatorio Chileno de Drogas.

Por otro lado, y a diferencia de lo que se habría esperado, no todos los efectos son negativos. Específicamente, el efecto del grupo de periodos 2004 – 2008 es positivo, pero cercano a 0 y no es estadísticamente significativo. Respecto a los efectos encontrados para el grupo de periodos 2010 – 2014

y el grupo de periodos 2016 – 2020, ambos son negativos y estadísticamente significativos al 1% de significancia.

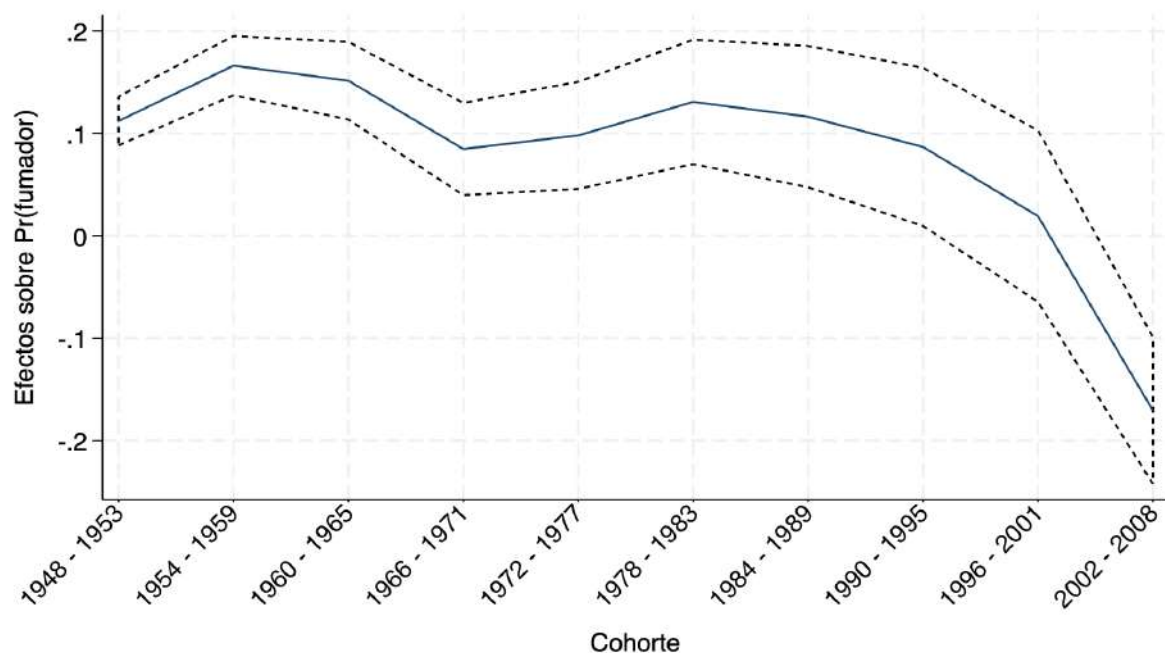
Ahora, en relación a la magnitud de la diferencia entre los efectos de periodo, es posible notar que ésta aumenta con el pasar del tiempo, como se habría esperado en un principio. Específicamente, respecto al grupo de periodos 2004 – 2008 (α_3) y al grupo de periodos 2010 – 2014 (α_4), se puede ver que el efecto disminuye considerablemente entre un grupo y otro (5,3 puntos porcentuales), lo cual significa que la probabilidad de que los individuos sean fumadores disminuyó entre 2004 – 2008 y 2010 – 2014. Dicha disminución podría tener relación con la promulgación de la Ley N° 20.105 en 2006 y, para determinar la existencia de ese posible efecto, se testeó la significancia de la diferencia entre ambos efectos (α_3 y α_4). Los resultados de este test se encuentran en la Tabla 6.4, presentada anteriormente, de la cual se puede notar que la diferencia es estadísticamente significativa al 1% de significancia. Es decir, el efecto de haber sido encuestado entre 2010 – 2014 sobre la probabilidad de que los individuos sean fumadores puede haberse visto afectada negativamente por la promulgación de la Ley N° 20.105 en 2006.

Ahora, en el caso del grupo de periodos 2010 – 2014 y el grupo de periodos 2016 – 2020, se tiene que, si bien el efecto disminuye entre un grupo y otro, esta disminución es de 2,3 puntos porcentuales y es menor que en el caso anterior, a diferencia de lo que se esperaba. En este caso, significaría que la probabilidad de que los individuos sean fumadores disminuyó entre 2010 – 2014 (α_4), y 2016 – 2020 (α_5), lo cual podría ser causa de un posible efecto de la promulgación de la Ley N° 20.660 en 2013 y, en caso de tenerlo, dicho efecto sería pequeño. Al igual que en el caso anterior, para verificar si efectivamente existe un posible efecto de la Ley N° 20.660, se verificó si esta diferencia es estadísticamente significativa. Los resultados de este test se encuentran en la Tabla 6.4, presentada anteriormente, de la cual es posible observar que, nuevamente, la diferencia es estadísticamente significativa al 1% de significancia. Esto indicaría que, a partir del efecto de haber sido encuestado entre 2016 – 2020, la probabilidad de que los individuos sean fumadores puede haberse visto afectada negativamente por la promulgación de la Ley N° 20.660 en 2013.

6.3.4 Efectos de Cohorte

A diferencia de lo que se esperaba, el efecto de las cohortes sobre la probabilidad de que los individuos sean fumadores no ha disminuido de manera sostenida a medida de que se avanza hacia las cohortes más recientes. De hecho, tanto en la Figura 6.6 como en la tabla de resultados presentada anteriormente, es posible notar que para el grupo de cohortes nacidas entre 1954 – 1959 el efecto es creciente y positivo.

Figura 6.6: Efectos Marginales Promedio de Cohorte con Intervalo de Confianza al 95%



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Observatorio Chileno de Drogas.

Luego, se puede ver una disminución en el efecto para el grupo de cohortes nacidas entre 1960 – 1965 y 1966 – 1971, pero este vuelve a subir para las cohortes nacidas entre 1972 – 1977 y 1978 – 1983. Sumado a esto, es importante mencionar que todos los efectos mencionados para los grupos de cohortes, hasta ahora, son estadísticamente significativos al 1% de significancia.

Sin embargo, a partir de los grupos de cohortes nacidas desde los años 1984 – 1989, hasta el grupo de cohortes nacidas entre 2002 – 2008, si bien los efectos siguen siendo en su mayoría positivos, es posible visualizar una disminución en la probabilidad de que los individuos sea fumadores, a medida de que las cohortes son más recientes, como se habría esperado desde un principio. La disminución en dicha probabilidad se acentúa a partir del grupo de cohortes nacidas entre 1996 – 2001, con una disminución en el efecto de 6.8 puntos porcentuales, respecto al grupo de cohortes inmediatamente anterior, la cual se puede haber visto afectada por la promulgación de la Ley N° 19.419 en 1995. Para comprobar un posible efecto de dicha ley, se testeó la significancia estadística de la disminución entre los efectos de las cohortes nacidas entre 1990 – 1995 y 1996 – 2001 (θ_{11} y θ_{12}), es decir, la diferencia de los efectos entre un grupo de cohortes que, en su mayoría, nació antes de la promulgación de la Ley N° 19.419 y el efecto de un grupo de cohortes que nació después de ella. Los resultados de este test se encuentran en la Tabla 6.5, presentada anteriormente, de donde se puede observar que la diferencia es estadísticamente significativa al 1% de significancia, por lo que se podría decir que existió un efecto de la Ley N° 19.419 sobre el grupo de cohortes nacidas entre 1996 – 2001. A pesar de esto, el efecto para el grupo de cohortes nacidas entre 1996 – 2001 es el único que no es estadísticamente significativo.

El efecto de haber nacido entre los años 2002 – 2008, a diferencia de los anteriores, es negativo. Esto implicaría que la probabilidad de ser fumador para los individuos nacidos durante esos años es menor que para quienes nacieron entre 1942 – 1947 (específicamente en 17,1 puntos porcentuales). Esta disminución en la probabilidad de ser fumador es bastante grande y puede venir dada por un efecto de largo plazo de la promulgación de la Ley N° 19.419 en 1995 y un posible efecto de la promulgación de la Ley N° 20.105 en 2006, generando un efecto acumulado de ambas leyes. En el caso del posible efecto de la Ley N° 19.419, promulgada en 1995, es necesario testear la significancia de la disminución, en 25,7 puntos porcentuales, entre el efecto de los grupos de cohortes nacidas entre 1990 – 1995 y 2002 – 2008 (θ_{11} y θ_{13}), es decir, la significancia de la diferencia entre el efecto de haber nacido antes de la promulgación de la ley y haber nacido después de esta. Luego, en el caso de la Ley N° 20.105, promulgada en 2006, es necesario testear la significancia de la disminución, en 19 puntos porcentuales, entre los grupos de cohorte nacidas entre 1996 – 2001 y 2002 – 2008 (θ_{12} y θ_{13}), es decir, la significancia de la diferencia entre el efecto de haber nacido antes de la promulgación de la ley y el efecto de haber nacido después de esta. Los resultados de estos test de hipótesis se pueden ver en la Tabla 6.5, presentada anteriormente, a partir de la cual se puede notar que, en ambos casos, la diferencia es estadísticamente significativa al 1% de significancia. Es decir, el efecto de haber nacido entre 2002 – 2008 sobre la probabilidad de que los individuos sean fumadores puede haberse visto afectada negativamente por la implementación de las Leyes N° 19.419 y N° 20.105, generando que la magnitud de este efecto sea mayor que el de los grupos de cohortes más antiguas.

De esta forma, estos resultados indicarían que la exposición a la Ley N° 19.419, promulgada en 1995, de las cohortes nacidas entre 1996 – 2001 a temprana edad (entre 1 y 10 años de edad) puede haber significado una disminución en su probabilidad de ser fumadores. Luego, el aumento en la magnitud en que el efecto sobre dicha probabilidad disminuye para los individuos nacidos entre 2002 – 2008, respecto a las cohortes nacidas entre 1996 y 2001, podría deberse a la exposición de tanto la Ley N° 19.419, como a la Ley N° 20.105 a una edad temprana (entre los 1 y los 11 años).

Ahora, de forma similar, pero no testeable como en los casos anteriores, las Leyes promulgadas después del año de nacimiento de las cohortes también podrían influir en que el efecto de las cohortes nacidas entre 1996 – 2001 y 2002 – 2008 disminuya la probabilidad de que los individuos sean fumadores en Chile. Específicamente, las cohortes nacidas entre 1996 y 2008, cuando se promulgó la Ley N° 20.105, tenían entre 1 y 10 años y, para el año 2013 cuando se promulgó la Ley N° 20.660, tenían entre 5 y 17 años, por lo que la disminución encontrada en el efecto de cohortes para estos individuos también podría venir dada a partir una exposición a leyes antitabaco promulgadas después del año de nacimiento de los individuos a temprana edad (14,15).

6.3.5 Efecto de Mujer

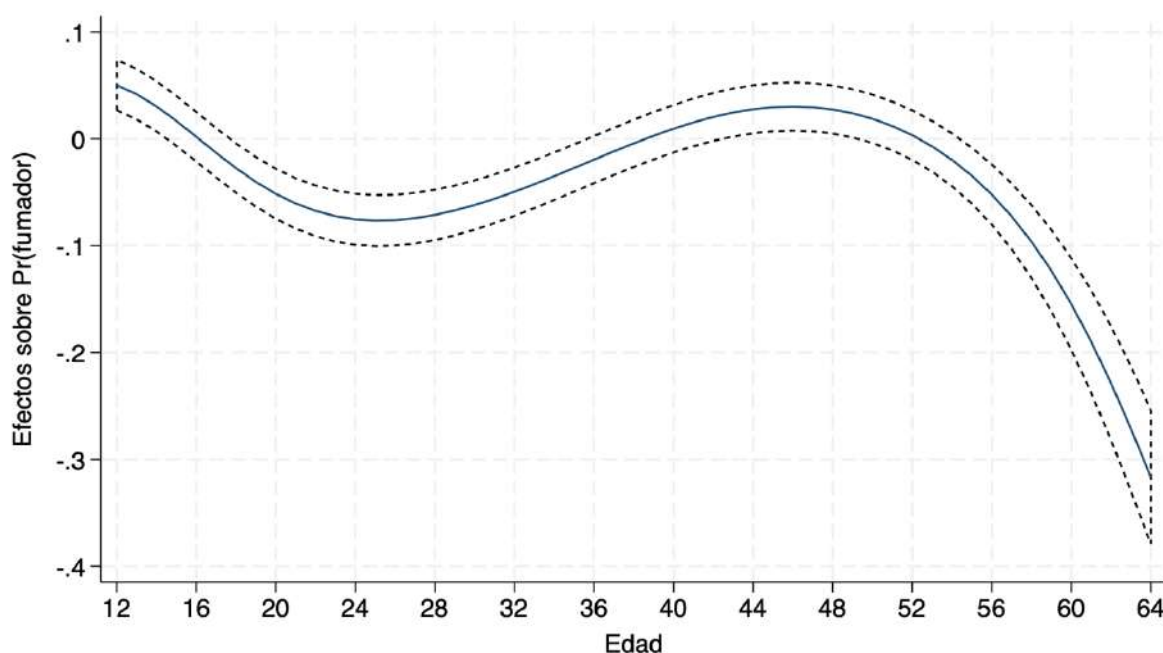
Ya que la variable Mujer se encuentra interactuada con la variable de las Leyes, la tabla de resultados entrega un estimador promedio, considerando esta interacción, del efecto ser Mujer sobre la probabilidad de que los individuos sean fumadores. En este caso, como era de esperarse, el efecto es negativo e indica que la probabilidad de que una mujer sea fumadora es 6,1 puntos porcentuales menor que la de un hombre, en promedio. El efecto de la variable Mujer en presencia (o no) de las Leyes, derivado de la interacción entre ambas variables, se analizará en la siguiente sección.

6.4 Análisis de los Resultados: Efectos Marginales Promedio con Interacciones

6.4.1 Efectos de las Leyes, por Edad

En la Figura 6.7 es posible observar cómo se ve el efecto promedio de las Leyes para cada edad y su intervalo de confianza al 95%. Si bien en un inicio se esperaba que los efectos de las Leyes fuesen negativos para todas las edades, es posible notar que esto no fue así en todos los casos.

Figura 6.7: Efectos Marginales Promedio de las Leyes por Edad con Intervalo de Confianza al 95%



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Observatorio Chileno de Drogas.

Específicamente se observa que las Leyes tuvieron un efecto negativo sobre los individuos entre 12 y 24 años de edad, respecto a los individuos entre 12 y 24 años que fueron encuestados antes de la promulgación de las Leyes. Esto quiere decir que, a partir del año 2006 es menos probable que estos

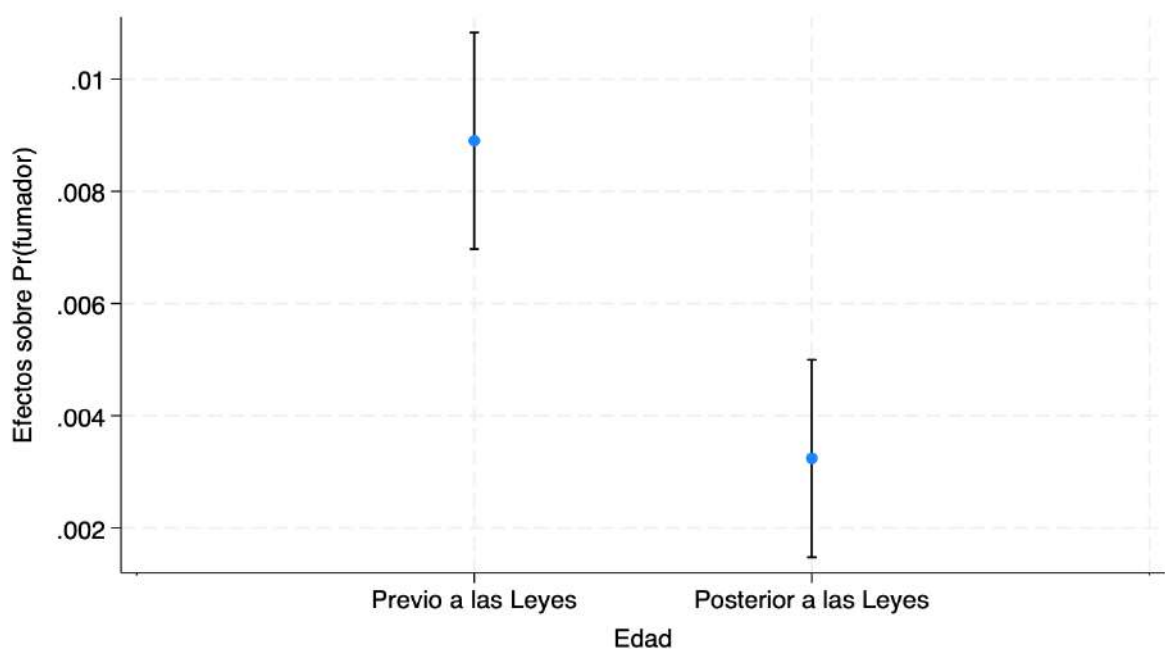
individuos sean fumadores. Luego, las Leyes también tuvieron un efecto creciente entre los 25 y los 46 años, generando que la probabilidad de que los individuos fumen entre los 25 y 39 años sea menor después de la promulgación de las Leyes (a partir de 2006) y mayor para los individuos entre 40 y 46 años. Entre los 47 y los 64 años, el efecto de las Leyes fue decreciente, entregando que la probabilidad de que los individuos fumen sea mayor para los individuos entre los 47 y 51 años después de la promulgación de las Leyes y menor para los individuos entre 52 y 64 años de edad. A pesar de esto, el efecto de las Leyes no es estadísticamente significativo entre los 15 y los 17 años, entre los 36 y 42 años y entre los 49 y 54 años de edad. A continuación se verificará si estos resultados son consistentes con los efectos de edad encontrados antes y después de la promulgación de las Leyes a partir del año 2006.

6.4.2 Efectos de Edad, antes y después de las Leyes

En la Figura 6.8 se puede observar gráficamente los efectos promedio de la edad antes y después de la promulgación de las Leyes, los cuales también se encuentran disponibles en la tabla de resultados presentada anteriormente. En este caso, se tiene dos interpretaciones:

En primer lugar, antes de la promulgación de la Leyes, al aumentar la edad en un año, la probabilidad de que un individuo sea fumador aumenta 0,9 puntos porcentuales, en promedio. En segundo lugar, después de la promulgación de las Leyes, al aumentar la edad en un año, la probabilidad de que un individuo sea fumador aumenta, en promedio, 0,3 puntos porcentuales. Ambos resultados son estadísticamente significativos al 1% de significancia.

Figura 6.8: Efectos Marginales Promedio de Edad antes y después de la Leyes con IC al 95%

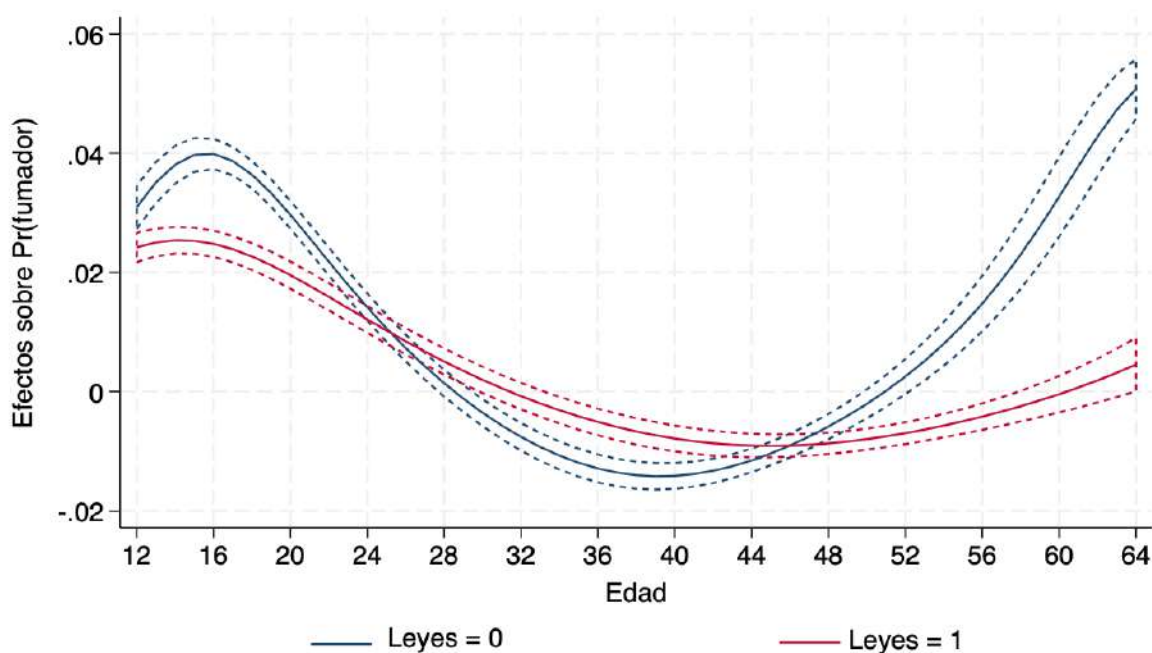


Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Observatorio Chileno de Drogas.

Por lo tanto, la probabilidad estimada promedio de que un individuo sea fumador según la edad es menor luego de la promulgación de las Leyes, lo cual concuerda con lo esperado.

Entrando en mayor detalle, en la Figura 6.9, presentada a continuación, es posible observar cómo se ve el efecto promedio de la edad en cada uno de sus puntos antes y después de la promulgación de las Leyes. Antes de la promulgación de las Leyes, la probabilidad de que los individuos sean fumadores es positiva y creciente respecto a la edad para los individuos entre los 12 y 16 años de edad, para luego decrecer de manera sostenida hasta, aproximadamente, los 28 años, manteniéndose positiva. A partir de los 29 hasta los 50 años, el efecto de la edad se convierte en negativo, siendo decreciente hasta los 39 años de edad para luego ser nuevamente creciente hasta los 50 años. Finalmente, a partir de los 51 años, el efecto de la edad vuelve a ser positivo y creciente hasta los 64 años, e incluso alcanza niveles mayores a los de la población más joven. Es importante mencionar que el efecto de la edad, antes de las promulgación de las Leyes, no es estadísticamente significativo entre los 28 y 29 años y entre los 50 y 51 años de edad.

Figura 6.9: Efectos Marginales Promedio de Edad por Edad antes y después de las Leyes con IC al 95%



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Observatorio Chileno de Drogas.

Luego de la promulgación de las Leyes, se observa un escenario distinto. Los resultados muestran que, si bien, después de la promulgación de las Leyes la probabilidad de ser fumador aumenta con la edad, entre los 12 y 24 años, este aumento es menor que antes de la promulgación de estas. Incluso, ya no es notoriamente creciente entre los 12 y 16 años, pudiendo indicar un retraso en el inicio de consumo (17,23) por un posible efecto negativo de las Leyes. Luego, desde los 25 hasta los 32 años, es posible notar que después de la promulgación de las Leyes la probabilidad de ser fumador aumenta con la edad pero a un mayor nivel que antes de las Leyes. Entre los 33 y los 46 años, la probabilidad de ser fumador disminuye

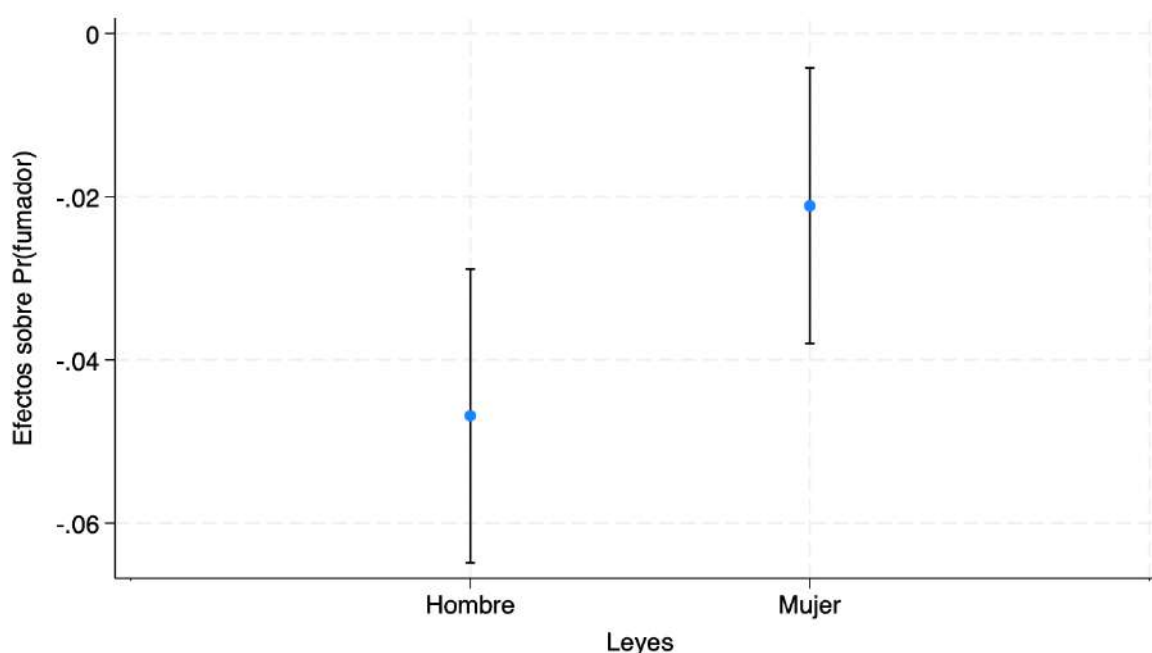
con la edad, pero a un menor nivel que antes de la promulgación de las Leyes. Luego, a partir de los 47 hasta los 64 años, si bien el efecto de la edad es creciente, la probabilidad de fumar disminuye con la edad hasta los 60 años, para luego aumentar entre los 61 y los 64 años, pero a un nivel bastante menor que antes de la promulgación de las Leyes, lo cual en ambos casos puede deberse a un posible efecto negativo de las Leyes sobre dicha probabilidad, específicamente a las prohibiciones parciales y totales de consumo de tabaco en espacios cerrados. Es importante mencionar que el efecto de la edad no es estadísticamente significativo entre los 30 y los 33 años, como tampoco lo es entre los 59 y los 63 años.

De esta forma, es posible notar que los efectos de las Leyes encontrados en la sección anterior para los individuos entre 12 y 24 años de edad, entre los 25 y 46 años y entre los 47 y 64 años serían concordantes con lo encontrado en los efectos de edad observados después del año 2006; en el primer caso disminuyendo la probabilidad de que los individuos sean fumadores a causa de los efectos de edad luego del año 2006. En el segundo caso, generando que el efecto de las edades sea mayor después de 2006 y, en el tercer caso, disminuyendo la probabilidad de que los individuos sean fumadores a partir de los efectos de edad después del 2006.

6.4.3 Efectos de las Leyes, por sexo

En la Figura 6.10 se puede observar gráficamente los efectos promedio de las Leyes tanto para hombres como para mujeres, los cuales también se encuentran disponibles en la tabla de resultados presentada anteriormente.

Figura 6.10: Efectos Marginales Promedio de las Leyes, por sexo con IC al 95%



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Observatorio Chileno de Drogas.

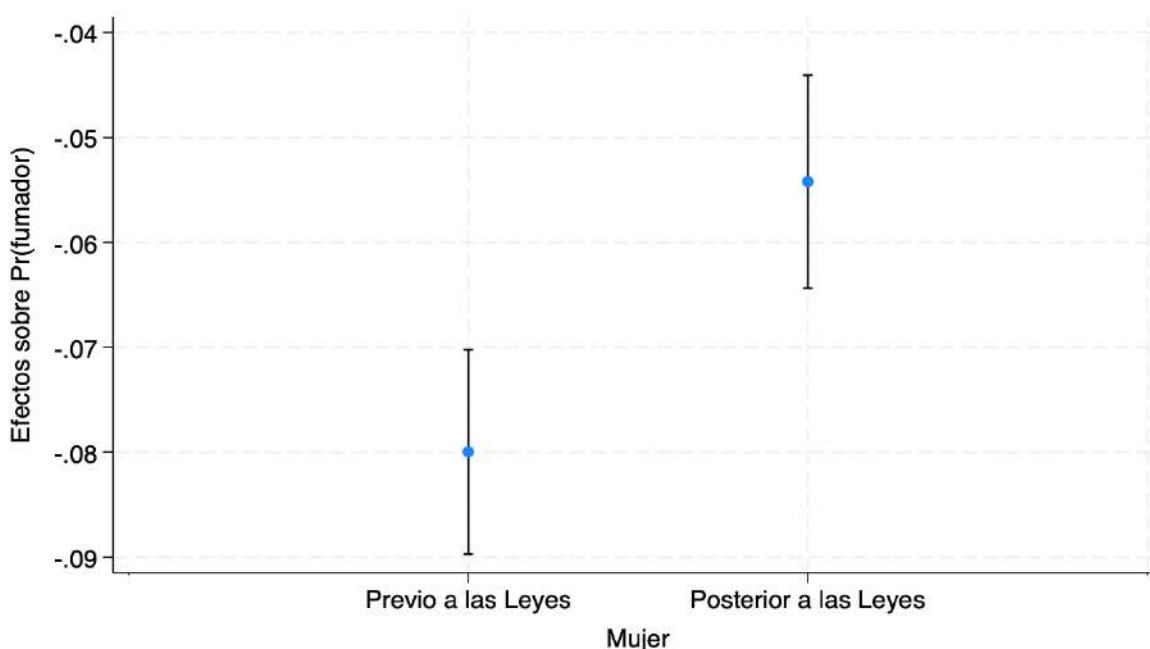
En este caso, es posible observar que ambos efectos, sobre la probabilidad de ser fumador, son negativos, lo cual concuerda con lo que se esperaba en un principio. Específicamente, se tiene que la probabilidad de ser fumador para los hombres es 4,7 puntos porcentuales menor después de la promulgación de las Leyes. Por el lado de las mujeres, la probabilidad de ser fumador es 2,1 puntos porcentuales menor después de la promulgación de estas. Sumado a esto, y ya que en ambos casos los resultados son estadísticamente significativos (al 1% en el caso de los hombres y al 5% de significancia en el caso de las mujeres), se podría decir que las Leyes tuvieron un mayor impacto sobre la probabilidad de que los hombres fumen que sobre las mujeres.

6.4.4 Efectos de Mujer, antes y después de las Leyes

En la Figura 6.11 se puede observar los efectos promedio de ser mujer antes y después de la promulgación las Leyes, los cuales también se encuentran disponibles en la tabla de resultados presentada anteriormente. En este caso las interpretaciones son las siguientes:

Primero, antes de la promulgación de las Leyes, la probabilidad de que una mujer sea fumadora era 8 puntos porcentuales menor que un hombre, en promedio. Luego, después de la promulgación de la Leyes, la probabilidad de que una mujer sea fumadora es 5,4 puntos porcentuales menor que la de un hombre, en promedio. Ambos resultados son estadísticamente significativos al 1% de significancia.

Figura 6.11: Efectos Marginales Promedio de Mujer antes y después de las Leyes con IC al 95%



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Observatorio Chileno de Drogas.

Estos resultados indicarían que la probabilidad de que una mujer sea fumadora es menor que la de un hombre tanto antes como después de la promulgación de las Leyes, de forma concordante con lo que se esperaba en un principio.

Por otro lado, es posible notar que la magnitud del efecto es menor después de la promulgación de las Leyes, lo cual indicaría que la diferencia entre la probabilidad de que una mujer sea fumadora y la probabilidad de que un hombre sea fumador disminuye a partir del año 2006, lo cual es concordante con lo encontrado en la sección anterior donde se puede ver que el efecto de las Leyes fue mayor en el caso de los hombres.

Una posible explicación a este resultado, es que a partir del año 2006, respecto a los años anteriores, existan factores externos actuando sobre la probabilidad de que los individuos sean fumadores en Chile, generando que el efecto de ser mujer, respecto a un hombre, aumente la probabilidad de ser fumador. De hecho, el aumento en este efecto a partir del año 2006 coincide con la introducción de los cigarros con cápsulas de sabor (cigarros con “*click*”) y, en estudios como el de Paraje et al. (43), se ha demostrado que en Chile la probabilidad de preferir consumir cigarros con cápsulas de sabor, en lugar de los no saborizados, es 13,5 puntos porcentuales mayor en mujeres que en hombres y, sumado a la creencia de que estos cigarros son menos perjudiciales para la salud y que solucionan problemas relacionados al consumo como el mal olor, su introducción podría estar mitigando el efecto de las Leyes sobre la población femenina en Chile.

7. CONCLUSIONES E IMPLICANCIAS DE POLÍTICA

Chile, según el Informe sobre la Epidemia Mundial de Tabaquismo (1,9), es uno de los países que cuentan con el mayor grado de cumplimiento en la implementación de medidas para disminuir la prevalencia de consumo de tabaco. A pesar de esto, igualmente es el país con la prevalencia de consumo de tabaco más alta de América, alcanzando un 29,4%, según la OPS (4). De forma de entender esta discordancia, en este estudio se estimó la probabilidad, a lo largo de tiempo, de que los individuos consuman tabaco en Chile, a partir de los efectos temporales de edad, periodo y cohorte, con el objetivo de determinar cuál de estos tres efectos ha afectado en mayor medida sobre la decisión de fumar de los individuos. Sumado a esto, se consideró el efecto de las leyes antitabaco y las demás regulaciones implementadas sobre el mercado del tabaco desde el año 2006, dependiendo del sexo y de la edad de los individuos. La metodología utilizada para estimar esta probabilidad fue la de un Modelo *Age – Period – Cohort* (APC), para el cual se agruparon las variables de APC con la finalidad de solucionar el problema de identificación que presentan este tipo de modelos. Los datos utilizados para las estimaciones corresponden a los de las 14 ondas del Estudio Nacional de Drogas en Población General en Chile, a partir de los cuales se obtuvieron los siguientes resultados:

En términos descriptivos, se encontró que la prevalencia mensual de consumo de tabaco en Chile para la población general, entre 1994 y 2020, ha disminuido con el tiempo, pero no fue hasta 2006 que ésta lo empezó a hacer de forma considerable. Adicionalmente, la prevalencia mensual de consumo de tabaco siempre fue mayor para los hombres que para las mujeres.

Respecto a los resultados de las estimaciones, se encontró que, en términos generales, la probabilidad de ser fumador en Chile disminuyó a partir de la promulgación de las Leyes en 2006, respecto a los periodos previos a la promulgación de estas. Esto significaría que la Ley N° 20.105, la Ley N° 20.660 y todas las demás regulaciones implementadas sobre el mercado del tabaco a partir del año 2006 han sido efectivas en disminuir la prevalencia de consumo de tabaco en Chile. En específico, la promulgación de las Leyes a partir de 2006 tuvo un efecto negativo sobre la probabilidad de que los individuos entre los 12 y 24 años sean fumadores, generando que dicha probabilidad sea menor para los individuos entre 12 y 24 años después de 2006, respecto de los individuos entre 12 y 24 años encuestados antes del año 2006. Entre los 25 y los 46 años, el efecto de las Leyes fue positivo, pero bastante pequeño, por lo que no generaría una disminución sobre la probabilidad de que los individuos de estas edades sean fumadores a partir de 2006. Luego, entre los 47 y 64 años, la probabilidad de que los individuos sean fumadores después de 2006 disminuyó, ya que el efecto de las Leyes fue negativo y decreciente.

Por el lado de los efectos de edad, las estimaciones entregaron que entre 1998 y 2020 la probabilidad de ser fumador en Chile, en promedio, aumenta 0,4 puntos porcentuales con la edad. Sumado a esto, se encontró que, específicamente, dicha probabilidad es mayor y creciente para individuos en edad de

adolescencia y adultez joven (entre los 12 y 24 años), pudiendo indicar el inicio del consumo, mientras que para aquellos entre los 31 y 42 años la probabilidad de ser fumador decrece, pudiendo indicar un aumento en la probabilidad del cese de consumo. Ahora, con relación a los periodos previos a la promulgación de las Leyes, entre 1998 y 2004, se encontró que la probabilidad de ser fumador en Chile aumenta, en promedio, 0,9 puntos porcentuales con la edad. En este caso, dicha probabilidad aumenta entre los 12 y los 24 años, de forma creciente hasta los 16 y de forma decreciente a partir de los 17. Adicionalmente, la probabilidad de ser fumador en Chile aumenta con la edad de forma creciente desde los 51 años, alcanzando niveles mayores a los alcanzados por los individuos más jóvenes a partir de los 60 y 64 años. De hecho, esto último indicaría que antes de 2006 era más probable fumar entre los 60 y 64 años que entre los 12 y 16 años, lo cual, a partir de lo encontrado por la literatura afín (14,15,17,20,23), carece de sentido y podría ser explicado por la alta prevalencia de consumo mensual de las cohortes más antiguas de la muestra estudiada. Luego, a partir del año 2006, la probabilidad de ser fumador en Chile todavía aumenta con la edad, pero a un nivel bastante menor que antes del año 2006 (específicamente, 0,3 puntos porcentuales en promedio). En este caso, es posible notar entre los 12 y 16 años de edad, la probabilidad de ser fumador en Chile continúa aumentando con la edad, pero de forma sostenida y a un nivel bastante menor que en los periodos previos a la promulgación de las leyes antitabaco y las demás políticas relacionadas al mercado del mismo. Sumado a esto, el aumento en la probabilidad de ser fumador es decreciente entre los 17 y 24 años, pero notoriamente menor que antes del año 2006. Respecto a los individuos entre 47 y 64 años, la probabilidad solamente aumenta con la edad a partir de los 61 años hasta los 64, pero nuevamente, a un nivel considerablemente menor que antes de la promulgación de las Leyes. Incluso, a partir del año 2006, la probabilidad de ser fumador entre los 60 y 64 años de edad ya no es mayor que entre los 12 y 16 años. A pesar de todo, se encontró que los efectos de edad sobre la probabilidad de que los individuos fumen entre los 25 y los 46 años es mayor después del año 2006. De esta forma, los resultados de los efectos de edad indicarían que las Leyes podrían haber tenido un efecto negativo sobre la probabilidad de ser fumador en Chile, sobre todo entre los 12 y 24 años, por un posible retraso en el inicio del consumo, y entre los 47 y 64 años de edad, posiblemente a partir de la prohibición parcial y total de consumo de tabaco en espacios cerrados, pero no sobre los individuos entre 25 y 46 años de edad. **Esto último, sumado a lo presentado de los efectos de las Leyes para cada una de las edades, indicaría la necesidad de la formulación de nuevas regulaciones y/o políticas enfocadas en disminuir la probabilidad de que los individuos entre 25 y 46 años fumen en Chile.**

En el caso de los efectos de periodo, es posible notar que estos, con el paso del tiempo, producen una disminución en la probabilidad de que los individuos fumen, respecto al grupo de periodos 1998 – 2002. Específicamente, haber sido encuestado entre los años 2010 y 2014 genera una disminución de 5,1 puntos porcentuales y haber sido encuestado entre 2016 y 2020 produce una disminución de 7,4 puntos porcentuales sobre dicha probabilidad. La diferencia entre todos los efectos de periodo fue estadísticamente significativa, lo que podría indicar que la disminución en la probabilidad para el grupo

de periodos entre 2010 y 2014 puede estar relacionado con un posible efecto negativo de la Ley N° 20.105 sobre la probabilidad de ser fumador en Chile, mientras que la disminución del efecto para el grupo de periodos 2016 y 2010 puede estar relacionado con un posible efecto negativo acumulado de ambas leyes promulgadas a partir de 2006; la Ley N° 20.105 y la Ley N° 20.660.

En relación a los efectos de cohorte, estos no fueron negativos de forma constante a través del tiempo. Específicamente, fueron positivos, a excepción del efecto para el grupo de cohortes nacidas entre 2002 y 2008. Entrando en detalle, para las cohortes nacidas entre 1948 y 1983 se encontraron efectos positivos (crecientes y decrecientes), pero a partir del efecto de las cohortes nacidas en 1984 es posible notar una disminución sostenida sobre la probabilidad de que los individuos sean fumadores en Chile. La disminución del efecto se incrementó, de forma significativa, para el grupo de cohortes nacidas entre 1996 – 2001 y 2002 – 2008. Específicamente, para las cohortes nacidas entre 1996 – 2001 el efecto fue positivo, pero la diferencia en el efecto respecto a al grupo de cohortes inmediatamente anterior fue de 6,8 puntos porcentuales, lo cual, en comparación a las diferencias entre los demás efectos de cohorte, es bastante alto. Esta diferencia puede estar relacionada con un efecto negativo de la Ley N° 19.419 sobre el efecto de ser fumador en Chile, debido a que estas cohortes nacieron después de la implementación de dicha ley. Por el lado del grupo de cohortes nacidas entre 2002 – 2008, se estimó que para los individuos nacidos durante esos años, la probabilidad de ser fumador en Chile disminuyó en 17,1 puntos porcentuales, respecto al grupo de cohortes nacidas entre 1942 – 1947. Esta disminución es bastante alta y, a partir de los test de diferencias entre los efectos de cohorte, se concluyó que podría estar relacionada con un posible efecto negativo de la Ley N° 19.419 y de la Ley N° 20.105 sobre la probabilidad de ser fumador en Chile, debido a que los individuos nacidos en este grupo de cohortes nacieron después de la promulgación de ambas leyes. De esta forma, notando que los individuos nacidos entre 1996 y 2008 tenían entre 1 y 17 años de edad durante la promulgación de las Leyes N° 19.419, N° 20.105 y N° 20.660, se podría concluir que **la exposición leyes antitabaco a una temprana edad (previa a los 18 años), puede generar un efecto negativo y significativo sobre la probabilidad de que los individuos sean fumadores (14,15).**

Respecto a los efectos para de la variable Mujer, se encontró que entre los años 1994 y 2020 para las mujeres la probabilidad de ser fumadoras es 6,1 puntos porcentuales menor que para los hombres, en promedio. Luego, se analizó el efecto para los periodos previos a la implementación de las Leyes y para los periodos posteriores y se encontró que la probabilidad de ser fumadora aumentó después del año 2006, respecto a los periodos anteriores. Específicamente, la probabilidad de que una mujer sea fumadora en Chile, antes del año 2006, es 8 puntos porcentuales menor que la de un hombre, mientras que esta probabilidad, a partir del año 2006 es 5,4 puntos porcentuales menor que la de un hombre. Este aumento en la probabilidad de que las mujeres fumen a partir del año 2006 podría venir dado por la introducción de productos con tabaco dirigidos, principalmente, al público femenino, como los cigarrillos con cápsulas de sabor (cigarrillos con “click”). Sumado a esto último, se encontró que el efecto de las Leyes sobre la probabilidad de que ambos sexos fumen fue negativo, pero mayor en hombres.

Específicamente se tiene que la probabilidad de que un hombre sea fumador es 4,7 puntos porcentuales menor a partir del año 2006. En el caso de las mujeres, la probabilidad de que estas sean fumadoras es 2,1 puntos porcentuales menor a partir del año 2006. **Estos resultados indicarían la necesidad de la formulación de políticas antitabaco enfocadas en disminuir la prevalencia de consumo de tabaco en mujeres, a través de, por ejemplo, la regulación de la venta de cigarrillos con capsulas de sabor** (43).

A partir de las conclusiones hechas y, considerando que la interacción entre la variable de edad y las Leyes es, finalmente, una interacción entre los efectos de edad y periodo y que el efecto de cohortes puede ser interpretado como una interacción entre estos mismos (32), **la variable temporal que habría afectado más fuertemente sobre la decisión de fumar de los individuos en Chile sería la variable de cohorte**. A pesar de esto, el estudio realizado en esta tesis no se encuentra exento de limitaciones. Principalmente, y como ya se mencionó, los modelos *Age – Period - Cohort* están sujetos a un problema de identificación causado por la linealidad perfecta entre las variables de edad, periodo y cohorte. Si bien existen soluciones para eliminar esta linealidad, ninguna de ellas es perfecta y difícilmente capturarán los efectos de edad, periodo y cohorte en su totalidad (o al menos, como lo haría un modelo que no requiera de la modificación de sus variables para poder ser estimado). En este caso, se decidió utilizar la solución de Agrupación de variables, la cual es escogida por el investigador y corre el riesgo de no ser la óptima, en el sentido de que distintas agrupaciones de variables pueden entregar distintos resultados. Así, es necesario realizar un análisis de sensibilidad en donde se agrupan las variables de forma distinta o bien, optar por una solución diferente al problema de identificación para realizar las estimaciones.

De esta forma, a modo de resumen, los resultados de este estudio indicarían que la implementación de leyes antitabaco genera un efecto negativo y significativo sobre la probabilidad de que los individuos sean fumadores en Chile, sobre todo en la población más joven (entre los 12 y 24 años) y, por ende, es fundamental hacer notar la importancia de que los individuos se vean expuestos a este tipo de regulaciones antes de los 18 años de edad. Asimismo, existe una necesidad de formular nuevas estrategias de intervención y/o políticas que se focalicen en la disminución de dicha probabilidad para la población entre 25 y 46 años de edad y las mujeres en general, ya que corresponden a las submuestras de la población que se habrían visto menos afectadas por la promulgación e implementación de las leyes antitabaco promulgadas a partir de 2006 en Chile.

8. ANEXOS

8.1 Resultados Regresión Logística

Tabla 8.1: Regresión Logística

Fumador	Coef.	Err. Est.	t	[Int. Conf. 95%]	
Edad	0.700***	0.025	28.55	0.652	0.748
Edad²	-0.019***	0.001	-25.66	-0.021	-0.018
Edad³	0.000***	0.000	22.80	0.000	0.000
Mujer	-0.359***	0.022	-16.03	-0.403	-0.315
Política 2006	3.114***	0.335	9.310	2.458	3.77
Grupo de Periodo					
Periodo 2004 – 2008	0.008	0.033	0.24	-0.056	0.072
Periodo 2010 – 2014	-0.230***	0.055	-4.20	-0.337	-0.123
Periodo 2016 – 2020	-0.338***	0.073	-4.63	-0.481	-0.195
Grupo de Cohorte					
Cohorte 1948 – 1953	0.539***	0.065	8.26	0.411	0.667
Cohorte 1954 – 1959	0.775***	0.083	9.38	0.613	0.936
Cohorte 1960 – 1965	0.712***	0.105	6.77	0.506	0.918
Cohorte 1966 – 1971	0.415***	0.122	3.40	0.176	0.655
Cohorte 1972 – 1977	0.476***	0.140	3.41	0.202	0.750
Cohorte 1978 – 1983	0.621***	0.158	3.93	0.311	0.931
Cohorte 1984 – 1989	0.558***	0.177	3.15	0.211	0.905
Cohorte 1990 – 1995	0.425***	0.198	2.15	0.037	0.813
Cohorte 1996 – 2001	0.099**	0.223	0.45	-0.337	0.536
Cohorte 2002 – 2008	-1.267***	0.296	-4.29	-1.846	-0.688
Interacciones					
Leyes # Edad	-0.339***	0.032	-10.64	-0.401	-.277
Leyes # Edad ²	0.010***	0.001	11.16	0.009	.012
Leyes # Edad ³	0.000***	0.000	-11.47	0.000	0.000
Leyes # Mujer	0.112***	0.033	3.440	0.048	0.176
Constante	-8.155***	0.319	-25.54	-8.781	-7.529
Pseudo r-squared	0.052	Número de observaciones		239,634	
Chi-square	4561.402	Prob > chi2		0.000	

*** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$

8.2 Bondad de Ajuste

Para descartar que exista la posibilidad de que la variable de salida pueda ser explicada por uno o dos, en lugar de tres, de los factores del Modelo *Age – Period – Cohort*, Yang Yang y Keneth C. Land (31) proponen estimar y comparar los criterios de comparación Akaike y Bayesiano de siete modelos

distintos: tres modelos distintos donde se utilice una sola variable APC, tres modelos donde se utilicen dos de las variables APC y un modelo donde se incluyan las tres variables. De esta forma, se estimó la probabilidad de que los individuos sean fumadores en Chile a partir de los siete modelos recién mencionados, donde el modelo que incluye las tres variables de APC corresponde al modelo de interés en este estudio. Luego, en la Tabla 8.2 se presentan los criterios Akaike y Bayesiano de cada uno de dichos modelos.

Tabla 8.2: Bondad de Ajuste Modelos APC

MODELO	AIC	BIC
A	137,439,107.723	137,439,211.591
P	142,029,587.134	142,029,659.842
C	138,514,916.353	138,515,061.769
AP	136,871,903.946	136,872,038.975
AC	136,153,334.950	136,153,542.688
PC	138,322,322.543	138,322,499.119
APC	136,042,361.728	136,042,600.626

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Observatorio Chileno de Drogas.

Es posible notar que, según ambos criterios, el modelo donde se incluyen las tres variables APC es el más indicado para estimar la probabilidad de que los individuos sean fumadores en Chile.

8.3 Prevalencia Mes de Consumo de Tabaco por Grupo de Cohorte

Tabla 8.3: Prevalencia Mes de Consumo de Tabaco por Grupo de Cohorte

Grupo de Cohorte	Prevalencia Mes
Cohorte 1930 – 1935	0.230
Cohorte 1936 – 1941	0.233
Cohorte 1942 – 1947	0.277
Cohorte 1948 – 1953	0.340
Cohorte 1954 – 1959	0.400
Cohorte 1960 – 1965	0.423
Cohorte 1966 – 1971	0.410
Cohorte 1972 – 1977	0.460
Cohorte 1978 – 1983	0.444
Cohorte 1984 – 1989	0.379
Cohorte 1990 – 1995	0.310
Cohorte 1996 – 2001	0.197
Cohorte 2002 – 2008	0.040

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Observatorio Chileno de Drogas.

9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Organización Mundial de la Salud. Informe OMS sobre la epidemia mundial del tabaquismo, 2023. [Internet]. 2023. Disponible en: <https://www.who.int/publications-detail-redirect/9789240077164>
2. Organización Mundial de la Salud. Tabaco [Internet]. 2022. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/tobacco>
3. Organización Mundial de la Salud. El Tabaco y el Cuerpo Humano [Internet]. 2019. Disponible en: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/324847/WHO-NMH-PND-19.1-spa.pdf?ua=1>
4. Organización Panamericana de la Salud. Informe Sobre el Control del Tabaco en la Región de las Américas 2022 [Internet]. 2023. Disponible en: <https://iris.paho.org/handle/10665.2/57274>
5. Tobacconomics. Costos económicos del consumo de tabaco [Internet]. 2019. Disponible en: https://tobacconomics.org/uploads/misc/2019/10/UIC_Economic-Costs-of-Tobacco-Use-Policy-Brief_ES_v1.2-1-2.pdf
6. U.S. National Cancer Institute, World Health Organization. Monograph 21. The Economics of Tobacco and Tobacco Control. 2016; Disponible en: https://cancercontrol.cancer.gov/sites/default/files/2020-08/m21_exec_sum.pdf
7. Organización Mundial de la Salud. Convenio Marco de la OMS para el Control del Tabaco - OPS/OMS | Organización Panamericana de la Salud [Internet]. Ginebra; 2003. Disponible en: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/42813/9243591010.pdf;jsessionid=79C40D4DD95B5ABA23DBEB766A8B3EEB?sequence=1>
8. Organización Mundial de la Salud. MPOWER: Un plan de medidas para hacer retroceder la epidemia de tabaquismo. MPOWER Policy Package Reverse Tob Epidemic. 2008;39.
9. Organización Mundial de la Salud. Informe OMS sobre la epidemia mundial de tabaquismo, 2021. [Internet]. 2021. Disponible en: <https://www.who.int/es/publications/i/item/9789240032095>
10. Organización Mundial de la Salud. Informe OMS sobre la epidemia mundial de tabaquismo, 2009. [Internet]. 2009. Disponible en: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44420/9789243563916_spa.pdf?sequence=1&isAllowed=y

11. Domínguez-Cancino KA, Martínez P, Nazif-Munoz JI. Chile's Tobacco Strategy: A Scoping Review of Tobacco Measures Over Time. *SAGE Open*. 1 de abril de 2023;13(2):21582440231181390.
12. Biblioteca del Congreso Nacional. Ley N° 20.105 [Internet]. 2006. Disponible en: <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=249682>
13. Castillo-Riquelme M, Bardach A, Palacios A, Pichón-Riviere A. Health burden and economic costs of smoking in Chile: The potential impact of increasing cigarettes prices. *PLOS ONE*. 28 de agosto de 2020;15(8):e0237967.
14. Chen X, Li G, Unger JB, Liu X, Johnson CA. Secular trends in adolescent never smoking from 1990 to 1999 in California: an age-period-cohort analysis. *Am J Public Health*. 2003;93(12):2099–104.
15. Chen X, Lin F, Stanton B, Zhan X. APC-Modeling of Smoking Prevalence among US Adolescents and Young Adults. *Am J Health Behav*. 2011;35(4):416–27.
16. Ahacic K, Kennison R, Thorslund M. Trends in smoking in Sweden from 1968 to 2002: Age, period, and cohort patterns. *Prev Med*. 1 de junio de 2008;46(6):558–64.
17. Edwards R, Carter K, Peace J, Blakely T. An examination of smoking initiation rates by age: results from a large longitudinal study in New Zealand. *Aust N Z J Public Health*. 1 de diciembre de 2013;37(6):516–9.
18. Ho Jee Y, Cho S il. Age-period-cohort analysis of smoking prevalence among young adults in Korea. 2016; Disponible en: <https://www.e-epih.org/journal/view.php?doi=10.4178/epih.e2016010>
19. Kim S, Byun G, Jo G, Park D, Cho SI, Oh H, et al. Gender and tobacco epidemic in South Korea: implications from age-period-cohort analysis and the DPSEEA framework. *BMJ Open*. 1 de abril de 2022;12(4):e058903.
20. Okui T. Age-period-cohort Analysis of Healthy Lifestyle Behaviors Using the National Health and Nutrition Survey in Japan. *J Prev Med Public Health Yebang Uihakhoe Chi*. noviembre de 2020;53(6):409–18.
21. Peng Y, Wang Z. Prevalence of three lifestyle factors among Australian adults from 2004 to 2018: an age-period-cohort analysis. *Eur J Public Health*. 1 de agosto de 2020;30(4):827–32.
22. Ghelichkhani P, Baikpour M, Mohammad K, Rahim Fattah FH, Rezaei N, Ahmadi N, et al.

Age, Period and Cohort Analysis of Smoking Prevalence in Iranian Population over a 25-Year Period. Arch Iran Med. 24(1):7–14.

23. Opazo Breton M, Gillespie D, Pryce R, Bogdanovica I, Angus C, Hernandez Alava M, et al. Understanding long-term trends in smoking in England, 1972–2019: an age–period–cohort approach. Addiction. 2022;117(5):1392–403.

24. Teh CH, Rampal S, Lim KH, Azahadi O, Tahir A. Age, Period, and Cohort Analysis of Smoking Intensity Among Current Smokers in Malaysia, 1996–2015. Nicotine Tob Res. 1 de julio de 2023;25(7):1340–7.

25. Dutta S, Paraje G. A Global Review of Country Experiences: Chile Tackling the Illicit Tobacco Trade. 2019; Disponible en: <https://thedocs.worldbank.org/en/doc/351751548434781861-0090022019/original/WBGTobaccoIllicitTradeChile.pdf>

26. Biblioteca del Congreso Nacional. Ley N° 19.419 [Internet]. 1995. Disponible en: <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=30786&idVersion=1995-10-09>

27. Mitchell C, <https://www.facebook.com/pahowho>. Pan American Health Organization / World Health Organization. OPS/OMS | El Convenio Marco de la OMS para el Control del Tabaco (CMCT OMS). Disponible en: https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=1317:2009-who-framework-convention-on-tobacco-control-who-fctc&Itemid=0&lang=es#gsc.tab=0

28. Biblioteca del Congreso Nacional. Ley N° 20.660 [Internet]. 2013. Disponible en: <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1047848>

29. Observatorio Nacional de Drogas, Servicio Nacional para la Prevención y Rehabilitación del Consumo de Drogas y Alcohol (SENDA), Ministerio del Interior y Seguridad Pública. Décimo Cuarto Estudio Nacional de Drogas en Población General, 2020 [Internet]. 2021. Disponible en: <https://www.senda.gob.cl/wp-content/uploads/2022/03/ENPG-2020-WEB.pdf>

30. Observatorio Nacional de Drogas, Servicio Nacional para la Prevención y Rehabilitación del Consumo de Drogas y Alcohol (SENDA), Ministerio del Interior y Seguridad Pública. Estudio Nacional de Drogas en Población General, 1994 - 2020 [Internet]. 1994. Disponible en: <https://www.senda.gob.cl/observatorio/areas-de-estudio/poblacion-general/>

31. Yang Yang, Kenneth C. Land. Age-Period-Cohort Analysis: New Models, Methods, and

Empirical Applications. Boca Raton: Chapman and Hall/CRC; 2013. 352 p.

32. Marcon A, Pesce G, Calciano L, Bellisario V, Dharmage SC, Garcia-Aymerich J, et al. Trends in smoking initiation in Europe over 40 years: A retrospective cohort study. *PLOS ONE*. 22 de agosto de 2018;13(8):e0201881.
33. Radaev V, Roshchina Y. Young cohorts of Russians drink less: age–period–cohort modelling of alcohol use prevalence 1994–2016. *Addiction*. 2019;114(5):823–35.
34. Meng Y, Holmes J, Hill-McManus D, Brennan A, Meier PS. Trend analysis and modelling of gender-specific age, period and birth cohort effects on alcohol abstention and consumption level for drinkers in Great Britain using the General Lifestyle Survey 1984–2009. *Addiction*. 2014;109(2):206–15.
35. Yang Y, Fu WJ, Land KC. A Methodological Comparison of Age-Period-Cohort Models: The Intrinsic Estimator and Conventional Generalized Linear Models. *Sociol Methodol*. 1 de diciembre de 2004;34(1):75–110.
36. Luo L. Assessing Validity and Application Scope of the Intrinsic Estimator Approach to the Age-Period-Cohort Problem | Demography | Duke University Press. 2013; Disponible en: <https://read.dukeupress.edu/demography/article/50/6/1945/169598/Assessing-Validity-and-Application-Scope-of-the>
37. Parkinson J, Minton J, Lewsey J, Bouttell J, McCartney G. Recent cohort effects in suicide in Scotland: a legacy of the 1980s? *J Epidemiol Community Health*. 1 de febrero de 2017;71(2):194–200.
38. Yang Y, Land KC. A Mixed Models Approach to the Age-Period-Cohort Analysis of Repeated Cross-Section Surveys, with an Application to Data on Trends in Verbal Test Scores. *Sociol Methodol*. 1 de agosto de 2006;36(1):75–97.
39. Reither EN, Hauser RM, Yang Y. Do birth cohorts matter? Age-period-cohort analyses of the obesity epidemic in the United States. *Soc Sci Med*. 1 de noviembre de 2009;69(10):1439–48.
40. Bell A, Jones K. The hierarchical age–period–cohort model: Why does it find the results that it finds? *Qual Quant*. 1 de marzo de 2018;52(2):783–99.
41. Bell A. Life-course and cohort trajectories of mental health in the UK, 1991–2008 – A multilevel age–period–cohort analysis. *Soc Sci Med*. 1 de noviembre de 2014;120:21–30.

42. Reither EN, Masters RK, Yang YC, Powers DA, Zheng H, Land KC. Should age-period-cohort studies return to the methodologies of the 1970s? *Soc Sci Med*. 1 de marzo de 2015;128:356–65.

43. Paraje G, Araya D, Drope J. The association between flavor capsule cigarette use and sociodemographic variables: Evidence from Chile. *PLOS ONE*. 23 de octubre de 2019;14(10):e0224217.