



**Escuela de Doctorado  
y Estudios de Posgrado**  
Universidad de La Laguna

## **MEMORIA DEL TRABAJO DE FIN DE MÁSTER**

***Estudio de la probabilidad de elección como fundamento de  
la prevención del tabaquismo en España***

*(Research on the probability of choice as a basis for the  
prevention of smoking in Spain)*

Nieto González, Imanol Lorenzo

Tutores:

Dr. D. Víctor Javier Cano Fernández

Dr. D. Ginés Guirao Pérez

Dra. Dña. María Carolina Rodríguez Donate

Máster Universitario en Desarrollo Regional

Escuela de Doctorado y Estudios de Posgrado de la Universidad de La Laguna

Curso Académico 2019/2020

San Cristóbal de La Laguna, a 7 de septiembre de 2020.



El tabaquismo supone un problema de salud pública a nivel mundial, por ello, su solución pasa por la elaboración de estrategias de prevención fundamentadas en evidencia empírica y orientadas a colectivos concretos. Este estudio aborda esta materia proponiendo el análisis de la decisión que toman los fumadores, en base a su probabilidad de elección, como el fundamento sobre el que se sustente la propuesta de estos planes preventivos. Entre los principales resultados se encuentra la contrastación de que variables de tipo sociodemográfico, como el género, edad o nivel de estudios, resultan claves a la hora de orientar adecuadamente estas estrategias.

**Palabras clave:** tabaco, prevención, jóvenes, modelos microeconómicos.

Smoking is a global public health problem, so its solution requires the development of prevention strategies based on empirical evidence and targeted to specific groups. This paper addresses this issue by proposing the analysis of the decision of smokers, based on their probability of choice, as a basis for proposing these preventive plans. Among the main results is the verification of sociodemographic variables, such as gender, age or educational level, which are key when it comes to properly orienting these strategies.

**Keywords:** tobacco, prevention, teenagers, microeconomic models.



## CONTENIDO

<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>3</b>
<b>2. ANTECEDENTES</b> .....	<b>4</b>
<b>3. METODOLOGÍA</b> .....	<b>7</b>
<b>4. DATOS</b> .....	<b>10</b>
4.1. Características sociodemográficas y variables utilizadas .....	11
4.2. Análisis descriptivo.....	13
4.3. Planteamiento de hipótesis .....	17
<b>5. RESULTADOS</b> .....	<b>17</b>
5.1. Cambios discretos y odds-ratios .....	19
5.2. Discusión .....	21
<b>6. CONCLUSIONES</b> .....	<b>22</b>
<b>7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>24</b>
<b>ANEXO I: VARIABLES</b> .....	<b>27</b>
<b>ANEXO II: COCIENTES DE ODDS-RATIOS</b> .....	<b>28</b>

### Índice de tablas:

<b>Tabla 1</b> Descripción de la muestra de la ENSE 2017.....	12
<b>Tabla 2</b> Variables utilizadas de la ENSE 2017 .....	13
<b>Tabla 3</b> Hábitos de consumo del fumador a diario .....	16
<b>Tabla 4</b> Agrupación de Comunidades Autónomas .....	17
<b>Tabla 5</b> Estimación del modelo logit multinomial.....	18
<b>Tabla 6</b> Cambios discretos.....	20

### Índice de gráficos:

<b>Gráfico 1</b> Evolución del número de fumadores a diario en España (2003-2017).....	5
<b>Gráfico 2</b> Proporción de fumadores según género .....	14
<b>Gráfico 3</b> Proporción de fumadores según edad .....	14
<b>Gráfico 4</b> Proporción de fumadores según país de nacimiento .....	15
<b>Gráfico 5</b> Proporción de fumadores según consumo de alcohol y actividad física ..	15
<b>Gráfico 6</b> Proporción de fumadores según padecimiento de enfermedad crónica ..	16



## 1. INTRODUCCIÓN

A pesar de la creciente preocupación ciudadana que se ha venido dando en los últimos años por llevar un estilo de vida saludable (cuidar la alimentación, realizar actividad física, etc.), enfermedades como el alcoholismo, la obesidad o el tabaquismo siguen siendo un importante problema de salud pública. De hecho, su padecimiento constituye una dificultad mayor, dado que empeora el diagnóstico de otras dolencias que puedan surgir como resultado de la edad o, como en la actualidad, de una situación pandémica, en la que estos colectivos, en caso de afección, presentan un riesgo superior de padecer síntomas graves<sup>1</sup>. Sin desdeñar los sobrecostes sanitarios y, por ende, del erario, que todo esto conlleva. Por tanto, este debe ser un asunto prioritario y clave para el buen desarrollo social y económico del país.

Durante la última década, han sido múltiples los esfuerzos de las autoridades sanitarias en la prevención de estas y otras enfermedades de alta prevalencia, pero, aun así, los resultados en términos de, por ejemplo, consumo de tabaco, no han sido suficientes.

En 2017, el 22% de la población española fumaba a diario, según datos de la Encuesta Nacional de Salud, mientras en la UE esta proporción era ligeramente inferior, no superando los dos de cada diez ciudadanos. Además, el tabaquismo resulta ser un problema mucho más grave en edades tempranas, pues más del 70% de los fumadores españoles reconocen que empezaron a fumar a los dieciocho años o incluso antes, lo que lleva aparejado un empeoramiento de salud mayor, derivado de la prolongación del hábito durante más tiempo.

En este contexto, este trabajo pretende ahondar en la prevención del consumo de tabaco y, en particular, en la identificación de perfiles de individuos más y menos propensos a fumar entre los residentes en España. De esta forma, se busca contribuir a la elaboración de estrategias de prevención más efectivas a través de una mejor orientación, pues una parte de la literatura científica cree que la generalidad de las campañas preventivas puede ser uno de los problemas de su falta de éxito. Para la consecución de este objetivo, se hará uso de técnicas cuantitativas que permitan averiguar las diferencias entre grupos de consumidores y, a partir de estas, detectar la probabilidad de consumir tabaco con una determinada frecuencia, no consumirlo o ser exfumador para individuos con unas ciertas características. Para ello se emplearán modelos de elección discreta, elaborados a partir de los datos de la Encuesta Nacional de Salud 2017, concretamente su muestra de adultos (15 o más años).

El contenido de este trabajo se articula en seis epígrafes, incluido este primer apartado introductorio. En el segundo de estos, denominado antecedentes, se realiza una revisión de la literatura, en lo relativo a tabaquismo, prevención y tabaco en jóvenes, lo cual pretende constituir un punto de partida a nivel teórico. Posteriormente, el tercer epígrafe expone la herramienta metodológica que va a ser empleada, para en el cuarto definir y estudiar la fuente de datos, así como analizarla descriptivamente y plantear las cinco hipótesis que serán contrastadas. El quinto epígrafe aborda el análisis de los resultados de la estimación de los modelos y la discusión de los mismos. Finalmente, en el sexto epígrafe se presentan las principales conclusiones extraídas de este estudio, seguidas de las limitaciones y propuestas de continuación.

---

<sup>1</sup> Organización Mundial de la Salud (2020): *“la OMS el 29 de abril de 2020 estableció que los fumadores tienen más probabilidades de desarrollar síntomas graves en caso de padecer COVID-19, en comparación con los no fumadores”*.



## 2. ANTECEDENTES

El consumo de tabaco representa un importante problema de salud pública a nivel mundial que provoca que más de ocho millones de personas pierdan la vida cada año<sup>2</sup>, de las que casi el 15% son personas no fumadoras pero que están expuestas al humo ajeno. De hecho, el tabaquismo es la primera causa de muerte evitable<sup>3</sup> en los países desarrollados y el causante de una de cada diez muertes de adultos en todo el mundo<sup>4</sup>.

Los daños que el tabaco provoca en el organismo humano son un hecho incontestable y que ha sido probado por multitud de estudios científicos. Según la American Cancer Society, en los Estados Unidos mueren más personas de patologías derivadas del consumo de tabaco que, conjuntamente, de enfermedades causadas por el alcohol o las drogas, el SIDA, las armas de fuego y los accidentes de tráfico. Así, esta sociedad también afirma que “fumar acorta la vida de los fumadores masculinos en unos 12 años y la vida de las fumadoras en, aproximadamente, unos 11 años” (American Cancer Society, 2020).

Pero este no es solo un grave problema de salud pública, sino que genera un enorme coste social y económico. Desde este punto de vista, los pacientes fumadores cuentan con una media anual de visitas al médico que es un 21,53%<sup>5</sup> superior a la media de los no fumadores, así como que más del 50%<sup>6</sup> de estos acaban siendo derivados a la atención especializada. Por ejemplo, Suárez (2016) cifró el sobrecoste sanitario de los fumadores en 374€ anuales para el caso de una población de Zaragoza en 2009. Aunque es cierto que los consumidores de tabaco, por la vía de la recaudación de impuestos especiales e indirectos, generan ingresos públicos al Estado, existe multitud de literatura que demuestra que esta contribución está muy por debajo de los sobrecostes que genera, por ejemplo, en materia sanitaria, dada la existencia de externalidades negativas en el consumo de tabaco (Gutiérrez, 2017).

Ahora bien, resulta pertinente, antes de abordar las vías disponibles para reconducir esta situación, conocer la proporción de fumadores con la que cuenta España (Gráfico 1), a partir de los datos de la Encuesta Nacional de Salud. En 2003, el porcentaje de fumadores a diario ascendía hasta el 28% de la población, representando así el dato más alto de la serie considerada. A partir de ese momento, la cifra de fumadores ha ido disminuyendo progresivamente, aunque con mayor intensidad a partir de 2010, hasta llegar al 22% del año 2017, es decir, un descenso global de 6 puntos porcentuales en catorce años. A pesar de ese descenso, en 2014, de acuerdo con los datos de la Encuesta Europea de Salud, la media de la UE-28 se situaba en el 19% y, por tanto, España seguía estando por encima de la media de la Unión.

Todo lo expuesto hasta el momento, hace necesaria la intervención de los poderes públicos, en aras de elaborar planes de prevención que vengán a mejorar esta situación. Dado que la acción individual no es suficiente, para abordar el tabaquismo se precisa de intervenciones de naturaleza política que modifiquen los factores sociales que están detrás de su consumo (Villalbí y López, 2001). A esta necesidad, enmarcada en el ámbito más social, se une el propio imperativo legal que, de acuerdo

---

<sup>2</sup> Organización Mundial de la Salud (2020).

<sup>3</sup> En España, “el consumo de tabaco provoca 52.000 muertes anuales” (El Mundo, 2017).

<sup>4</sup> Organización Mundial de la Salud (2013).

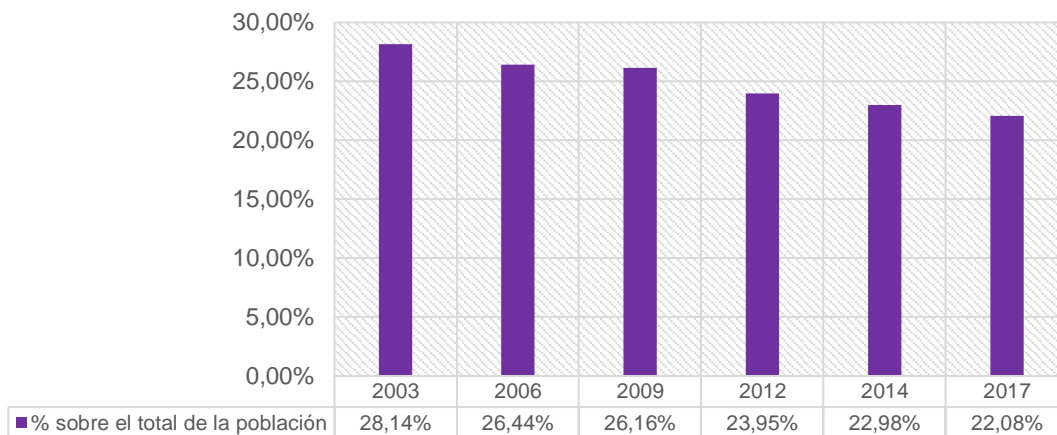
<sup>5</sup> Suárez (2016, p. 143).

<sup>6</sup> Ibidem.



con el texto constitucional, encomienda a los poderes públicos el apoyo a la prevención y el cuidado de la salud (Constitución Española, 1978, art. 43.1.2.).

**Gráfico 1** Evolución del número de fumadores a diario en España (2003-2017)



**Fuente:** Elaboración propia a partir de los datos del INE (Encuesta Nacional de Salud de España de 2003, 2006, 2012 y 2017, y de la Encuesta Europea de Salud en España de 2009 y 2014).

En este contexto<sup>7</sup>, en 2006, España aprueba su primera “ley antitabaco”<sup>8</sup>, con el objetivo, de acuerdo con la exposición de motivos de la propia ley, de reducir el consumo de tabaco por los más que probados riesgos que tiene para la salud. Posteriormente, en el año 2010, se aprueba una nueva ley<sup>9</sup> que venía a modificar la anterior y que, como novedad, incluía la prohibición de fumar en cualquier espacio público que no estuviera al aire libre, decisión que contribuiría, en mayor medida, a evitar las enfermedades derivadas del consumo de tabaco que se dan entre los no fumadores. De esta forma, a pesar del “importante peso productivo de la industria tabacalera y la sustancial recaudación por impuestos especiales a las labores del tabaco que nutren las arcas públicas” (Gutiérrez, 2017, p. 26) y de los intereses económicos de sus detractores (Granero, Villalbí y Gallego, 2004), España puso por delante la salud de la ciudadanía e inició esta senda que hoy sigue en marcha.

No obstante, aunque sí que surte efecto y se puede observar en la evolución del Gráfico 1, la articulación de marcos jurídicos que, por la única vía de la legalidad, pretendan desincentivar de forma notable el tabaquismo no resulta suficiente. De hecho, trabajos como el de Vázquez, Gutiérrez, Cuesta y García (2010, p. 30) vienen a concluir que la solución al consumo de tabaco “pasa mucho más por una cuestión de autoconvencimiento que por la aplicación de sanciones”. En esta misma línea, señala Vega (2006) que “la prevención en ningún momento se puede confundir con la manipulación y la acción represiva”.

En consecuencia, queda clara la necesidad de implantar estrategias de prevención del hábito tabáquico, más allá de la promulgación de preceptos legales. También es primordial conocer si estas tienen éxito<sup>10</sup>, evaluando sus resultados, sin lo cual resulta compleja la adaptación de estas estrategias a la realidad; sin embargo, en muchos

<sup>7</sup> Para conocer el estado de la prevención y el control del tabaquismo antes de 2006 en España, véase Córdoba et al., (2006).

<sup>8</sup> Ley 28/2005, de 26 de diciembre.

<sup>9</sup> Ley 42/2010, de 30 de diciembre.

<sup>10</sup> La propuesta de González (2005) viene a introducir, como en el caso de este trabajo, el papel de los métodos cuantitativos en la orientación de las políticas públicas.



casos, no se realizan procesos de evaluación, lo que supone una minoración de su efectividad (Cogollo, 2013). De hecho, la falta de éxito de algunas de ellas se basa en que son pensadas de “talla única”, es decir, sin considerar las diferencias individuales de los colectivos ni identificar relaciones entre las características de los individuos y los hábitos a tratar (Inglés et al., 2007). Esto último es lo que justifica, como ya se ha mencionado, la metodología empleada en este trabajo como fuente de identificación de patrones que permitan ejecutar unos planes de prevención mejor orientados y, por ende, más efectivos.

De entre los colectivos que presentan mayor propensión al consumo de tabaco, los jóvenes son los que más preocupan a las autoridades sanitarias, pues el consumo iniciado a edades tempranas puede derivar en pérdidas de vidas cada vez más prematuras.

Si se une este hecho con lo expresado en el párrafo anterior, las escuelas son un lugar idóneo para llevar a cabo la implantación de estos planes que, de acuerdo con parte de la literatura científica (Fernández, Nebot y Jané, 2002; Bartosh, Kozubovskyi, Shandor y Tovkanets, 2020; Mélard et al., 2020), parece que cuentan con mejores opciones de éxito, si bien se remarca la necesidad de mantener esas labores de prevención cuando los jóvenes salen de la escuela.

Dentro de este colectivo, son muchas las causas que se aportan para explicar su propensión al consumo de tabaco y alcohol, pero todas ellas tienen como denominador común el entorno social, siendo este, en muchas ocasiones, el fundamento del inicio en el consumo. De hecho, trabajos como el de Ariza y Nebot (2004) explican que las principales variables que se relacionan con el primer consumo son de tipo personal, sociocultural y ambiental. Sánchez, Moreno, Muñoz y Pérez (2007) exponen que el consumo de estas sustancias se ha venido consolidando en la construcción de la sociedad, hasta el punto de que, para los más jóvenes, supone un rito de transición a la adultez. Otros aspectos, también relacionados con el entorno, es la actitud de los padres frente a estas situaciones. Las familias juegan un importante papel en ayudar a los jóvenes a evitar el consumo de tabaco. Habitualmente, los padres tienen la percepción de controlar la posibilidad de que sus hijos consuman tabaco, cannabis u opioides y, por esa razón, infravaloran, en ocasiones, los riesgos de que estos finalmente puedan consumir estas sustancias (Chadi, Winickoff y Drouin, 2020). Además, también es importante que los propios padres hagan a sus hijos conocedores de su preocupación a este respecto pues, dado que estos no perciben los peligros del consumo, la preocupación parental puede acabar consiguiendo que los conozcan.

Finalmente, otro resultado recientemente publicado y que tiene implicaciones sobre el tabaquismo en general, no exclusivamente en lo jóvenes, es el trabajo de Kastaun, Brown y Kotz (2020). En él, a partir de una encuesta a hogares de Alemania, estudian la relación existente entre ingresos y educación con intentos de dejar de fumar. Entre sus principales resultados está que mientras los sujetos de bajo nivel de ingresos presentan una mayor probabilidad a dejar de fumar, también cuentan con una menor probabilidad a hacerlo con medicamentos que, ante casos de alta adicción, resultan necesarios. Por tanto, dentro de esa labor de los poderes públicos, estos deberán garantizar la equidad en el acceso al sistema sanitario, subvencionando este tipo de productos, para así hacer que ningún individuo vea diezmada su voluntad de dejar de fumar por razones meramente económicas.



### 3. METODOLOGÍA

La distinción entre modelos agregados de demanda (o de primera generación) y modelos desagregados (o de segunda generación) sirve de escenario preliminar para abordar este apartado metodológico y, de esta manera, introducir de una forma más sencilla la relación entre modelos probabilísticos, conducta del consumidor y, por consiguiente, análisis económico.

Los modelos de primera generación tienen su sustento en la observación de grupos de individuos que, a través de la modelización del comportamiento promedio, pretenden extrapolar aquello que se observa y así explicar sus decisiones. Sin embargo, en los modelos de segunda generación<sup>11</sup>, entre los que se incluyen los modelos de elección discreta, el interés del investigador está en representar el comportamiento individual de cada uno de los decisores<sup>12</sup>. No obstante, a pesar de las ventajas que presentan los modelos desagregados frente a las limitaciones de los agregados, avaladas, entre otros, por Warner (1962) y Oi y Shuldiner (1962), los modelos de primera generación siguieron siendo los más utilizados hasta principios de los años ochenta. A partir de esos años y, hasta la actualidad, los modelos de segunda generación se han convertido en una alternativa que ha ido ganando peso como herramienta para modelizar el comportamiento del individuo.

Ahora bien, una vez se modeliza la decisión del individuo, se debe encontrar la razón que explica que este tome una u otra elección. Esta razón es la utilidad percibida por el individuo a la hora de seleccionar una alternativa. Conviene aclarar que la alternativa en sí no reporta utilidad, sino que esta se deriva de las características propias del individuo y de los atributos de las alternativas a las cuales se enfrenta al tomar su decisión (Lancaster, 1966). Por tanto, al hablar de utilidad se está abordando un concepto subjetivo y marcadamente personal y que está, como es lógico, perfectamente alineado con el concepto de utilidad que engloba la teoría del consumidor, donde el individuo, de acuerdo con su restricción presupuestaria, maximiza su utilidad, obteniendo la cesta de consumo óptima<sup>13</sup>.

En este sentido, la Teoría de la Utilidad Aleatoria (Domencich y McFadden, 1975<sup>14</sup>) es la que, comúnmente, sirve como marco de referencia teórico para avalar la especificación de los modelos de elección discreta que pretenden estudiar la decisión que toma el consumidor en base a la utilidad que le reporta cada una de las alternativas sobre las cuales decide. Así, esta teoría afirma que:

1. Para la toma de decisiones, los individuos cuentan con toda la información necesaria y, de acuerdo con sus restricciones, maximizan su utilidad, por tanto, los individuos siguen un proceso decisional que se ajusta a la racionalidad.
2. Cada individuo cuenta con un conjunto de  $J$  alternativas ( $A = \{A_0, A_1, \dots, A_j, \dots, A_J\}$ ), y un conjunto de atributos de las propias alternativas y de las características del decisor ( $X$ ).

---

<sup>11</sup> Para ampliar la información acerca de las propiedades de estos modelos véase Ortúzar y Willumsen (2008), p. 336.

<sup>12</sup> También es importante tener en cuenta otras cuestiones, como restricciones presupuestarias o de costes, que impidan abordar el estudio de esta forma, llevándolo a cabo, en ese caso, mediante el uso de datos menos detallados. A este respecto, véase Daly y Ortúzar (1990).

<sup>13</sup> Véase, por ejemplo, Varian (2015).

<sup>14</sup> A partir de los trabajos de Thurstone (1927), Luce (1959) y Marschak (1960).





3. Cada alternativa de las disponibles ( $A_j$ ) reporta al individuo ( $i$ ) cierta utilidad ( $U_{ij}$ ). La utilidad, como ya se mencionó, resulta ser un concepto subjetivo y, por ende, es complejo poseer información completa sobre el valor que toma cada combinación para cada individuo, pues está afectada por aspectos no observables como las preferencias. Este hecho, unido a los errores de observación que pudiera cometer el investigador, justifica la incorporación de un componente aleatorio<sup>15</sup>. De esta forma, la utilidad queda compuesta por una parte sistemática ( $V_{ij}$ ) y por otra aleatoria ( $\varepsilon_{ij}$ ), tal que:

$$U_{ij} = V_{ij}(X) + \varepsilon_{ij}$$

4. Una vez resuelto el problema de maximización, el individuo ( $i$ ) elegirá la alternativa ( $A_{j^*} \in A$ ), si y solo si

$$U_{ij^*} > U_{ij}, \forall j \neq j^*$$

Es decir

$$V_{ij^*} + \varepsilon_{ij^*} > U_{ij} + \varepsilon_{ij}, \forall j \neq j^*$$

Entonces, la probabilidad de que el individuo tome esta decisión, esto es, elegir  $A_{j^*}$ , puede expresarse como

$$P(Y_i = j^*) = P(U_{ij^*} > U_{ij}, \forall j \neq j^*) = P(V_{ij^*} + \varepsilon_{ij^*} > U_{ij} + \varepsilon_{ij}, \forall j \neq j^*) =$$

$$\boxed{P(\varepsilon_{ij} - \varepsilon_{ij^*} < V_{ij^*} - U_{ij}, \forall j \neq j^*)}$$

A partir de este punto, la distribución que se asuma para el vector de términos de perturbación o aleatorios ( $\varepsilon_{i0}, \dots, \varepsilon_{ij}$ ) determinará la forma funcional del modelo de elección discreta a especificar. Además, se tendrá en cuenta, en este punto o preliminarmente, la tipología de la variable dependiente del modelo para la elección de la estructura del mismo<sup>16</sup>, así como la naturaleza de los datos, la posible ordenación de estos<sup>17</sup>, etc. Al objeto de este trabajo, la especificación más adecuada es la de un modelo logit multinomial.

Así, la expresión que resulta de aplicación a este modelo es:

$$P(Y_i = j) = \frac{e^{V_{ij}}}{\sum_{k=0}^J e^{V_{ik}}}, j = 0, \dots, J$$

donde  $V_{ij}$  representa la parte sistemática de la utilidad, articulada como una función lineal que relaciona las características del individuo  $i$  y los atributos de la alternativa  $j$ , esto es

$$V_{ij} = x_i' \beta$$

<sup>15</sup> Resulta indispensable señalar que, de no reconocer la existencia de un componente estocástico, el modelo resultaría inconsistente en términos de racionalidad, pues las características observadas determinarían una decisión que, no necesariamente, se correspondería con la efectivamente adoptada por el individuo.

<sup>16</sup> Para conocer otras formulaciones de modelos de elección discreta véase, por ejemplo, Ortúzar y Willumsen (2008); Cabrer, Sancho y Serrano (2001) o Greene (1999).

<sup>17</sup> Véase la contribución metodológica de Rodríguez y Cáceres (2007) al respecto de las especificaciones ordenadas para modelos con datos que así lo requieran.



La especificación del modelo logit en estos términos genera una indeterminación<sup>18</sup> que debe ser eliminada antes de su estimación por máxima verosimilitud. Para resolver este problema, se puede “normalizar el modelo tomando  $\beta_0 = 0$ ” (Greene, 1999, p. 787). De esta forma, las probabilidades resultan ser

$$P(Y_i = j) = \frac{e^{x_i' \beta_j}}{1 + \sum_{k=1}^J e^{x_i' \beta_k}}, j = 0, \dots, J$$

$$P(Y_i = 0) = \frac{1}{1 + \sum_{k=1}^J e^{x_i' \beta_k}}, j = 0, \dots, J$$

Para interpretar los resultados obtenidos se debe acudir a instrumentos como los efectos marginales o los cambios discretos, pues los parámetros no son directamente interpretables, ni en magnitud ni en signo.

De este modo, el efecto marginal de la variable  $x_{im}$  sobre la probabilidad de elección de la alternativa  $j$  es

$$\frac{\partial P(Y_i = j)}{\partial x_{im}} = P(Y_i = j) \left[ \beta_{jm} - \sum_{k=1}^J \beta_{km} P(Y_i = k) \right], j = 0, \dots, J$$

En el caso de que se trate de una variable exógena categórica, resulta más conveniente el cálculo del cambio discreto en la probabilidad. Así, el cambio que experimenta la probabilidad de elección de la alternativa  $j$  cuando la variable categórica  $x_{im}$  toma valor 1 es

$$\text{CAMBIO DISCRETO}(x_{im}) = P(Y_i = j/x_{im} = 1) - P(Y_i = j/x_{im} = 0), j = 0, \dots, J$$

Asimismo, con independencia del tipo de variable del que se trate (categórica o no), resulta interesante el cálculo de los odds-ratios, a partir de los cuales también pueden interpretarse los parámetros del modelo. Estos quedan definidos como

$$\Omega_{j/k} = \frac{P(Y_i = j)}{P(Y_i = k)} = \frac{e^{x_i' \beta_j}}{e^{x_i' \beta_k}} = e^{x_i' (\beta_j - \beta_k)}, j = 0, \dots, J, j \neq k$$

El cociente de odds-ratios cuando la variable explicativa  $x_{im}$  cambia en una unidad, es decir,  $e^{(\beta_{jm} - \beta_{km})}$ ,  $j = 1, \dots, J, j \neq k$ , indica el efecto de dicho cambio en  $x_{im}$  sobre el patrón de sustitución entre las alternativas  $j$  y  $k$ , mientras que  $e^{\beta_{jm}}$  mide el efecto sobre el patrón de sustitución entre la alternativa  $j$  y la alternativa de referencia.

Una propiedad que se da en el modelo logit multinomial<sup>19</sup> y que se deriva del supuesto inicial de que las perturbaciones son independientes y homocedásticas es conocida como independencia de alternativas irrelevantes (IIA)<sup>20</sup>. Esta consiste en que los cocientes de probabilidades dependen exclusivamente de aquellas dos alternativas que intervienen en su cálculo y, por tanto, resultan independientes del resto de probabilidades. “Esta propiedad simplifica el proceso de estimación del modelo, pero supone una restricción en la modelización del comportamiento de los individuos que

<sup>18</sup> Véase Greene (1999), p. 787.

<sup>19</sup> Esta propiedad también se da en el modelo logit condicional.

<sup>20</sup> Hausman y McFadden (1984) proponen el contraste de especificación de Hausman para analizar la validez de la hipótesis inicial de independencia e igualdad de varianzas.



no parece muy razonable” (Greene, 1999, p. 791). Los modelos probit multinomial, logit anidados o logit mixtos están diseñados con el fin de relajar esta hipótesis y, por tanto, son una adecuada alternativa en el caso de que esta no se cumpla.

Antes de finalizar este epígrafe, resulta conveniente mencionar que estos modelos cuentan con una amplia y diversa aplicación en muchos campos de investigación.

En materia de políticas públicas, han sido empleados en campos como el transporte (González, Román y Marrero, 2016; Soto, Cantillo y Arellana, 2014; Arbeláez, Sarmiento y Córdoba, 2020), o la sanidad (Urbanos y González, 2013; Barroso, Abásolo y Cáceres, 2016).

También han sido aplicados a ámbitos relacionados con la decisión del individuo ante el consumo de distintos productos, por ejemplo, el consumo de vino (Rodríguez, Romero, Cano y Guirao; 2019), además de aquellos orientados específicamente al análisis de la decisión frente al tabaco (Pinilla, González, Barber y Santana, 2002; Caballero, González, Pinilla y Barber, 2005; Paraje, Araya y Drope, 2019).

#### 4. DATOS

La Encuesta Nacional de Salud de España (ENSE)<sup>21</sup>, en su edición del año 2017, constituye la principal fuente de datos de este estudio. Se trata, en consecuencia, de un conjunto de datos de corte transversal obtenido de una fuente secundaria: el Instituto Nacional de Estadística de España (INE).

De acuerdo con lo que recoge el documento metodológico de esta encuesta, la ENSE es “un conjunto seriado de encuestas que constituye la principal fuente de información sobre salud percibida por la población residente de España” (INE, 2018b, p. 5).

Esta operación estadística del Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social<sup>22</sup>, realizada en colaboración con el INE, data de 1987 y, a partir de ese año, proporciona periódicamente información sobre la salud de la población y sus determinantes, además de un conjunto de datos que permiten conocer la accesibilidad de la ciudadanía a los servicios sanitarios, entre otros muchos asuntos.

Como ya se ha mencionado, esta operación se realiza de forma periódica, en concreto, se lleva a cabo cada cinco años. Si bien, se dispone de datos actualizados cada dos años y medio, pues la Encuesta Europea de Salud en España (EESA), con la misma periodicidad, lo permite así desde 2009. Por supuesto, para trabajos como este, resulta de vital importancia que ambas puedan ser comparables, para que esta mayor periodicidad tenga efecto. Este aspecto está garantizado dado que ambas operaciones estadísticas comparten un amplio grupo de variables que, además, están armonizadas, formando entonces una serie única.

El objetivo de la ENSE es monitorizar la salud de la población residente en viviendas familiares principales del territorio español en 2017, a través de la recopilación de aspectos relacionados con la salud que, a su vez, están desagregados por características demográficas, socioeconómicas y geográficas. Así, esta cuenta con datos representativos a nivel nacional y autonómico, hecho que también contribuye a la cohesión territorial entre regiones. Toda esta información permite, a su vez, articular estrategias sanitarias, por parte del Sistema Nacional de Salud, y de esa forma combatir enfermedades de alta prevalencia como la obesidad o la diabetes, o las

---

<sup>21</sup> INE (2018a).

<sup>22</sup> Actual Ministerio de Sanidad.



derivadas de la alta ingesta de alcohol o tabaco, sin desdeñar, por supuesto, el control de otros factores de riesgo que contribuyen a la aparición de enfermedades cardíacas, cáncer, etc.

Como consecuencia de la variada naturaleza de la población española y de las distintas acciones que se derivan según cada colectivo, la ENSE cuenta con tres tipos de cuestionarios: cuestionario de hogar, cuestionario de menores (personas de entre 0 y 14 años) y cuestionario de adultos (personas de 15 o más años). Este último, el cuestionario de adultos (INE, 2018c), dado el objetivo de este trabajo, será el que sea empleado en el mismo.

El contenido de cada cuestionario se divide en tres módulos, y un cuarto módulo inicial que recoge características personales del individuo como su edad o su género. De los módulos disponibles, este trabajo hace uso de dos de ellos: módulo de estado de salud y módulo de determinantes de la salud.

#### **4.1. Características sociodemográficas y variables utilizadas**

La muestra obtenida a través de los cuestionarios de adultos es de 23.089 individuos. No obstante, a partir de los objetivos planteados en este estudio, la muestra ha tenido que ser reducida a 23.029 individuos, es decir, se han eliminado 60 de estos, lo que supone un 0,26% del total de cuestionarios disponibles. Este procedimiento ha tenido que ser llevado a cabo debido a la falta de respuesta<sup>23</sup> a dos de las variables que serán utilizadas en el modelo, en concreto, a la variable que recoge el estado civil del individuo y a la propia variable dependiente del modelo en la que este responde a si fuma en la actualidad. Por esta razón, aunque la consistencia de los datos no se vea afectada, los modelos propuestos se estimarán haciendo uso de la muestra finalmente considerada y, en consecuencia, sin hacer uso de los factores de elevación disponibles en la base de datos, pues estos deberían ser recalculados ante la modificación del número de individuos para los que fueron propuestos.

En la Tabla 1 se describen las principales características sociodemográficas de los encuestados. Del total de individuos considerados, el 54,12% son mujeres, mientras que el 45,88% son hombres. Por su parte, en términos de país de nacimiento, 9 de cada 10 encuestados han nacido en España, aspecto esperado dado que se trata de personas residentes, pero que servirá, dentro del modelo, para detectar un comportamiento diferenciado según países.

En lo referido al reparto por edades, el colectivo de personas de entre 46 y 65 años es el mayoritario, mientras que los más jóvenes (15-25 años) cuentan con una representatividad del 7,8% del total de la muestra. El reparto de acuerdo con la situación económica presenta una distribución variada, si bien destaca el volumen de personas inactivas. Este dato se debe a que, dentro de este colectivo, se encuentran estudiantes, jubilados e incapacitados para trabajar, además de las personas que realizan las labores del hogar, y, por ejemplo, el cuestionario no contempla dobles situaciones (estudia y trabaja). El 88,10% de la muestra cuenta, al menos, con estudios primarios, siendo este el nivel más representado, seguido a continuación por los estudios superiores. En cuanto al estado civil, más de la mitad de la muestra declara estar casada. Por último, en el reparto de la muestra por comunidades autónomas de residencia, Andalucía, con el 12,74% de los encuestados, es la

---

<sup>23</sup> En los microdatos descargados, a estos individuos les fueron asignados, en las variables mencionadas, valores referidos a “no sabe” o “no contesta” y, ante la imposibilidad de completar esta respuesta por analogía con otra variable, estos individuos tuvieron que ser eliminados.



comunidad con mayor representación, aspecto esperado dado que es la región con mayor población.

**Tabla 1** Descripción de la muestra de la ENSE 2017

Género	N	%
Hombre	10.566	45,88%
Mujer	12.463	54,12%

País de nacimiento	N	%
Nacidos en España	20.791	90,28%
Nacidos en el extranjero	2.238	9,72%

Edad	N	%
15-25 años	1.796	7,80%
26-45 años	6.620	28,75%
46-65 años	7.944	34,50%
66 o más	6.669	28,96%

CC.AA. de residencia	N	%
Andalucía	2.935	12,74%
Aragón	1.041	4,52%
Asturias, Principado de	836	3,63%
Balears, Illes	915	3,97%
Canarias	1.115	4,84%
Cantabria	790	3,43%
Castilla y León	1.282	5,57%
Castilla - La Mancha	1.127	4,89%
Cataluña	2.348	10,20%
Comunitat Valenciana	1.831	7,95%
Extremadura	951	4,13%
Galicia	1.332	5,78%
Madrid, Comunidad de	2.027	8,80%
Murcia, Región de	1.025	4,45%
Navarra, Comunidad Foral de	776	3,37%
País Vasco	1.494	6,49%
Rioja, La	669	2,91%
Ceuta	255	1,11%
Melilla	280	1,22%

Situación económica	N	%
Empleados/as	9.895	42,97%
Desempleados/as	2.481	10,77%
Inactivos/as	10.653	46,26%

Nivel de estudios	N	%
Sin estudios	2.741	11,90%
Estudios Primarios	9.968	43,28%
Estudios Secundarios	4.392	19,07%
Estudios Superiores	5.928	25,74%

Estado civil	N	%
Soltero/a	5.883	25,55%
Casado/a	12.452	54,07%
Viudo/a	2.969	12,89%
Separado/a o divorciado/a	1.725	7,49%

<b>Total</b>	<b>23.029</b>
--------------	---------------

**Fuente:** Elaboración propia a partir de los datos de la muestra de la ENSE (2017).

Una vez analizadas las características sociodemográficas de los individuos encuestados, se detallan las variables<sup>24</sup> seleccionadas de la encuesta ENSE 2017 (Tabla 2) para el análisis efectuado.

<sup>24</sup> Las variables expuestas han sido, con posterioridad, recodificadas y adaptadas a la metodología empleada, así como clasificadas en tres grandes grupos, tal y como se recoge en los epígrafes siguientes y en el anexo correspondiente.



**Tabla 2** Variables utilizadas de la ENSE 2017

<b>MÓDULO DE DATOS DE IDENTIFICACIÓN</b>	
<b>CCAA</b>	Comunidad Autónoma de residencia
<b>SEXOa</b>	Identificación del adulto seleccionado: Sexo
<b>EDADa</b>	Identificación del adulto seleccionado: Edad
<b>ACTIVa</b>	Identificación del adulto seleccionado: Actividad económica actual
<i>E. Características demográficas de la persona adulta seleccionada</i>	
<b>E1_1</b>	País de nacimiento
<b>E4b</b>	Estado civil
<b>NIVEST</b>	Nivel de estudios del adulto seleccionado
<b>MÓDULO DE ESTADO DE SALUD</b>	
<i>G. Estado de Salud</i>	
<b>G21</b>	Estado de salud percibido en los últimos 12 meses
<b>G22</b>	Enfermedad o problema de salud crónicos o de larga duración
<b>MÓDULO DE DETERMINANTES DE LA SALUD</b>	
<i>T. Actividad física</i>	
<b>T112</b>	Frecuencia con la que realiza alguna actividad física en su tiempo libre
<i>V. Consumo de tabaco y exposición al humo de tabaco</i>	
<b>V121</b>	¿Fuma actualmente?
<b>V126</b>	Frecuencia de exposición a ambientes de humo en lugares cerrados
<i>W. Consumo de alcohol</i>	
<b>W127</b>	Frecuencia de consumo de alcohol en los últimos 12 meses

**Fuente:** Elaboración propia a partir de la información extraída del Diseño de Registro<sup>25</sup> del Cuestionario de Adultos de la ENSE (2017).

## 4.2. Análisis descriptivo

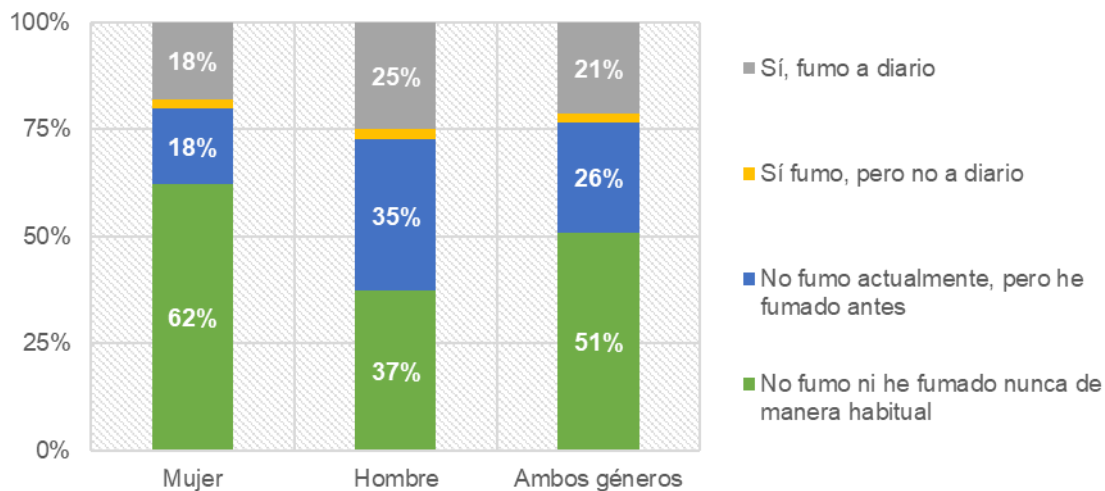
En este subepígrafe se realiza el análisis descriptivo que, a partir de tablas de contingencia, permita, junto a lo expuesto en los antecedentes, dar evidencia previa que sirva para la propuesta de las hipótesis que se pretenden discutir en este trabajo. Se trata, en definitiva, de observar relaciones de las que pueda deducirse –a priori– cierto nivel de mayor o menor propensión al consumo de tabaco, de acuerdo con las variables empleadas en este estudio.

Inicialmente se aborda, en el Gráfico 2, la proporción de individuos que, para cada una de las categorías disponibles de fumador, presenta cada uno de los géneros. Si bien, procede señalar que, a nivel global, la muestra cuenta con un 21% de fumadores a diario, en torno a un 2% de fumadores esporádicos, un 26% de exfumadores y un 51% de personas que no fuman ni han fumado nunca de forma habitual. Así, en las categorías extremos (no fumadores y fumadores a diario) se observa una clara tendencia de los hombres a presentar mayor propensión a fumar. Como consecuencia de lo anterior, es también el género masculino quien cuenta con mayor proporción de exfumadores en la muestra.

<sup>25</sup> INE (2018d).



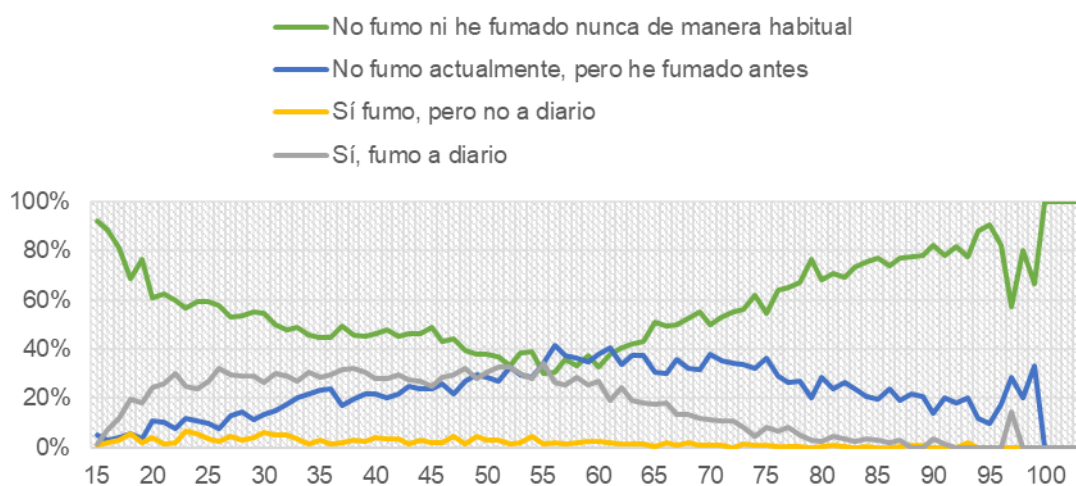
**Gráfico 2** Proporción de fumadores según género



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la ENSE (2017).

En términos de edad del individuo (Gráfico 3), el comportamiento de la variable es desigual según la categoría de la variable dependiente de la que se trate, pero todas cuentan con un denominador común. Este es que, en torno a los 50 años, todas las tendencias se concentran en un mismo punto, lo que trae aparejado varias conclusiones. Por una parte, a partir de esa edad, el nivel de fumadores a diario comienza a decrecer, situándose por debajo del nivel de exfumadores que, obviamente, empieza a expandirse. El colectivo de personas no fumadoras lleva tendencia decreciente en los primeros años de la serie para, a partir de los 50 años, comenzar a aumentar la proporción que, respecto a cada edad, hay de personas que nunca han fumado de forma habitual.

**Gráfico 3** Proporción de fumadores según edad



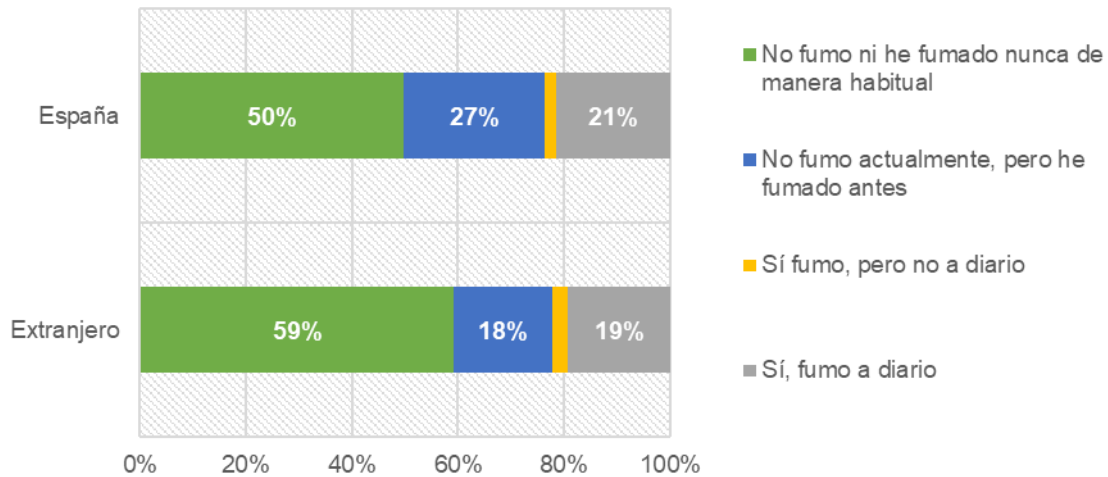
Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la ENSE (2017).

El Gráfico 4 muestra como el hecho de haber nacido en España frente a haberlo hecho en otro país extranjero, supone una mayor propensión a fumar para los nacidos en España, de acuerdo con los datos de la encuesta. En concreto, mientras los individuos nacidos en el extranjero cuentan con una proporción algo superior al 19%, los nacidos en España superan el 21%. Aunque esta diferencia no resulta cuantitativamente



elevada, sí que puede representar cierta tendencia al alza de los nacidos en España, tal y como posteriormente quedará patente en la estimación de los modelos. Este escenario se replica en cada una de las categorías, reforzando, por tanto, la idea planteada, y siendo la categoría de no fumadores la que cuenta con una mayor diferencia (9 p.p.).

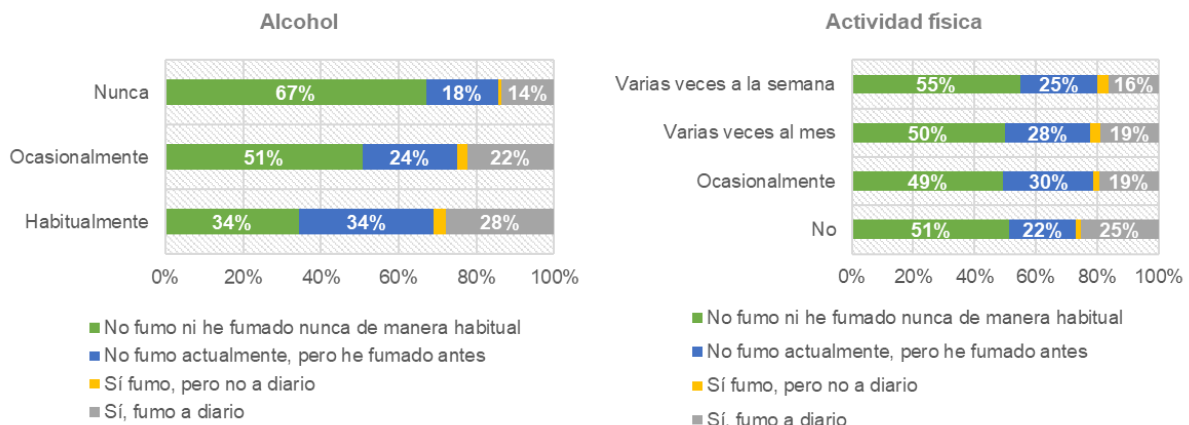
**Gráfico 4** Proporción de fumadores según país de nacimiento



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la ENSE (2017)

La acumulación de “malos hábitos” de vida (Gráfico 5), entendiendo estos como aquellos que pueden resultar perjudiciales para la salud, ha sido uno de los aspectos mencionados en los antecedentes, como es el caso de los jóvenes que consumen alcohol y tabaco desde edades tempranas. Esta situación es un hecho que también se puede contrastar en la observación de los datos de la muestra. Tanto en términos de frecuencia de consumo de alcohol como de realización de actividad física, aquellos individuos que declaran ser fumadores a diario presentan mayores niveles de ingesta frecuente de alcohol (habitual u ocasionalmente) y menores niveles de realización de actividad física en su tiempo libre.

**Gráfico 5** Proporción de fumadores según consumo de alcohol y actividad física



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la ENSE (2017).

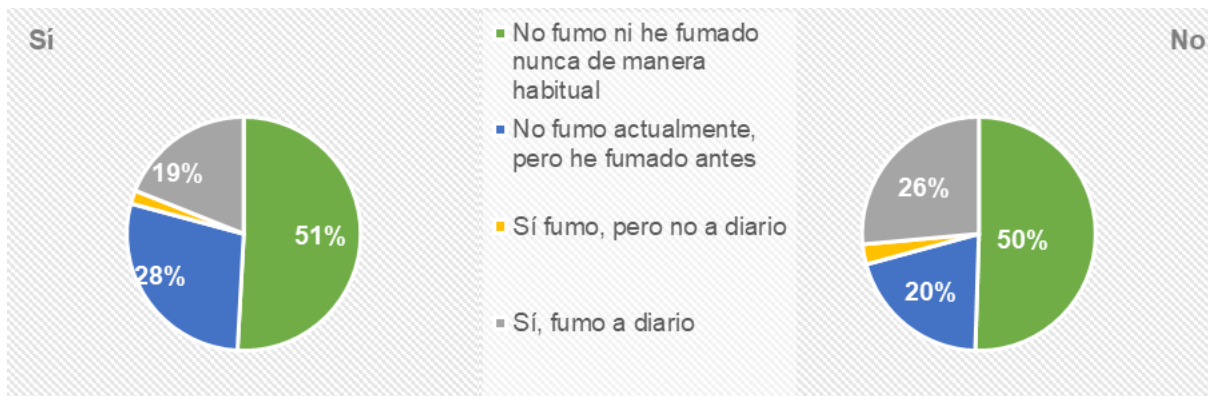
Por último, se analiza la proporción de personas que sufren enfermedades crónicas o de larga duración (Gráfico 6). El reparto dentro del colectivo de no fumadores es





similar, es decir, no se observan grandes diferencias entre no fumadores que sí sufren una enfermedad crónica y los que no la sufren. Sin embargo, sí que hay una diferencia notable (algo más de 7 p.p.) entre el colectivo de fumadores, siendo menor la proporción de estos entre los que sufren alguna dolencia prolongada o de larga duración. No obstante, un aspecto que resulta de gran interés es el estudio de los exfumadores en relación con las enfermedades crónicas. El 28% de las personas con estas dolencias responden que han fumado con anterioridad, frente al 20% de los que no sufren tales problemas de salud. El interés propio de este dato es, no solo el hecho de que una vez se diagnostica esa enfermedad, el individuo podría optar por dejar de fumar, sino que la mayor proporción podría deberse justo a eso, al consumo de tabaco, lo que vendría a alinearse con la literatura mencionada al respecto de los efectos nocivos del consumo de tabaco sobre el nivel general de salud.

**Gráfico 6** Proporción de fumadores según padecimiento de enfermedad crónica



**Fuente:** Elaboración propia a partir de los datos de la ENSE (2017).

En la tabla 3 se presenta, a nivel descriptivo, algunos rasgos de los fumadores encuestados. La edad media en la que los españoles empiezan a fumar es 18 años, aunque si se analiza este indicador por rangos de edad se concluye que el 60% de los encuestados empezó a fumar siendo menor de edad, es decir, con 17 años o menos. El tipo de tabaco más consumido es el cigarrillo (97%), el cual se consume en una cantidad diaria media de 13 unidades. En términos de intentos de dejar de fumar se observa que más del 70% no lo ha intentado en el último año, aspecto que deja de manifiesto que, al menos en el escenario actual, no se cuenta con voluntad mayoritaria de dejar de consumir tabaco, lo que hace aún más importante la labor preventiva.

**Tabla 3** Hábitos de consumo del fumador a diario

<b>Edad media en la que comienza a fumar</b>	18 años	
<b>Número medio de cigarrillos consumidos al día</b>	13 cigarrillos	
<b>Tipo de tabaco que fuma con mayor frecuencia</b>	Cigarrillo	97,06%
<b>Intentos de dejar de fumar en los últimos 12 meses</b>	<i>Cero intentos</i>	76,04%
	<i>Un intento</i>	12,72%
	<i>Dos intentos</i>	5,26%
	<i>Tres intentos</i>	2,66%
	<i>Cuatro intentos</i>	1,02%
	<i>Cinco o más intentos</i>	2,29%

**Fuente:** Elaboración propia a partir de los datos de la ENSE (2017).



### 4.3. Planteamiento de hipótesis

En este subepígrafe se exponen las hipótesis que se pretenden contrastar a partir del modelo logit multinomial que se estima en el epígrafe siguiente.

**H1:** *¿Es el género un factor determinante a la hora de tomar la decisión de fumar por parte de un individuo? En caso afirmativo, ante dos individuos que difieren exclusivamente en el género, ¿presenta el de género masculino mayor propensión (probabilidad) a fumar?*

**H2:** *¿Influye el país de nacimiento sobre la probabilidad de cualquiera de las categorías de fumador?*

**H3:** *¿Es la situación económica actual del individuo un determinante de la propensión a consumir tabaco?*

**H4:** *¿Podrían ser la edad y el nivel de estudios aspectos relevantes para la elaboración de campañas de prevención más efectivas?*

**H5:** *¿Son realización de actividad física, consumo habitual de alcohol y exposición a ambientes de humo en lugares cerrados variables estadísticamente significativas en la decisión del individuo?*

## 5. RESULTADOS

Este epígrafe tiene por objetivo presentar los resultados de la estimación del modelo propuesto para estudiar la elección de la frecuencia con la que un individuo fuma, cuyas alternativas son “no fumo ni he fumado nunca de manera habitual” ( $FUMAVD = 0$ ), “no fumo actualmente, pero he fumado antes” ( $FUMAVD = 1$ ), “sí fumo, pero no a diario” ( $FUMAVD = 2$ ) y “sí, fumo a diario” ( $FUMAVD = 3$ ).

En primer lugar, se destacan algunas cuestiones previas relacionadas con la estimación del modelo logit multinomial al que se ha venido haciendo referencia. En relación con las variables utilizadas en el modelo, estas se encuentran expuestas y agrupadas en bloques en una tabla situada en el Anexo I<sup>26</sup>. En este anexo se podrá encontrar la correspondencia entre la denominación dada y la propia de la ENSE 2017, así como su descripción y los valores que estas toman<sup>27</sup>. De la observación de dicha tabla se podrán concluir algunas recodificaciones y unificaciones que, por razones meramente prácticas, se han ido realizando, si bien quisiera hacerse hincapié en el agrupamiento realizado con las Comunidades Autónomas. Dado el elevado número de variables que estas suponen, se ha procedido a hacer un reagrupamiento basado en un proceso iterativo, que ha venido acompañado de la experiencia previa con esta encuesta (Nieto, 2019) y de algunos procedimientos de ordenación que han permitido construir los grupos (Tabla 4).

**Tabla 4** Agrupación de Comunidades Autónomas

VARIABLE	COMUNIDADES AUTÓNOMAS PERTENECIENTES AL GRUPO
CCAA_1	Andalucía, Principado de Asturias, Canarias, Cataluña, Comunidad Valenciana, Galicia, La Rioja, Ceuta y Melilla
CCAA_2	Aragón, Illes Balears, Castilla - La Mancha, Castilla y León, Extremadura, C. de Madrid, R. de Murcia, C.F. de Navarra y País Vasco.

<sup>26</sup> En el anexo también se señala cuáles son las variables que se han tomado como referencia para así evitar problemas de multicolinealidad.

<sup>27</sup> A excepción de la edad, por tratarse de una variable cuantitativa, en el resto de las variables utilizadas se han definido para cada una de las modalidades variables dicotómicas que toman el valor 1 si el individuo presenta la modalidad en cuestión y 0 en otro caso.



Por otra parte, dado el importante número de variables que contiene el modelo, podría darse la situación en que dos de ellas pudieran estar midiendo aspectos similares, con los problemas de colinealidad que ello llevaría aparejado. En este sentido, se ha procedido a la realización de las distintas correlaciones bivariadas para descartar esta situación, al menos preliminarmente. Una vez examinados los resultados, se observa que, en general, todas se sitúan por debajo de +/- 0'6, lo que conduce a pensar que no se detectan correlaciones especialmente altas entre las variables.

Por último, las estimaciones realizadas, así como los distintos cálculos que de estas se derivan, se han ejecutado, según el caso, haciendo uso del software *gretl 2020a*, *Stata 14.0* e *IBM SPSS Statistics 25*.

En la Tabla 5 se presentan los resultados de la estimación del modelo logit multinomial.

**Tabla 5** Estimación del modelo logit multinomial

	FUMAVD = 1		FUMAVD = 2		FUMAVD = 3	
	coef.	p-value (*)	coef.	p-value (*)	coef.	p-value (*)
<i>const</i>	-3,55493	0,00 ***	-3,99777	0,00 ***	-2,23817	0,00 ***
<i>CCAA_1</i>	-0,31381	0,00 ***	-0,28343	0,00 ***	-0,13841	0,00 ***
<i>HOM</i>	0,97719	0,00 ***	0,35748	0,00 ***	0,57042	0,00 ***
<i>EDAD</i>	0,01903	0,00 ***	-0,01842	0,00 ***	-0,00789	0,00 ***
<i>PAISNAC</i>	0,39721	0,00 ***	0,00451	0,97	0,63237	0,00 ***
<i>EMP</i>	0,48414	0,00 ***	0,47411	0,00 ***	0,84877	0,00 ***
<i>DESEMP</i>	0,58787	0,00 ***	0,61819	0,00 ***	1,24308	0,00 ***
<i>PREST</i>	0,40340	0,00 ***	0,45185	0,08 *	0,61847	0,00 ***
<i>SEEST</i>	0,51897	0,00 ***	0,62497	0,02 **	0,59034	0,00 ***
<i>SUPEST</i>	0,40157	0,00 ***	0,43253	0,11	0,10480	0,25
<i>SOLT</i>	-0,66036	0,00 ***	-0,32521	0,09 *	-0,73489	0,00 ***
<i>CASD</i>	-0,20986	0,00 ***	-0,37959	0,03 **	-0,70687	0,00 ***
<i>VIUD</i>	-1,06263	0,00 ***	-0,82131	0,01 ***	-1,16897	0,00 ***
<i>OCASAFI</i>	0,17458	0,00 ***	-0,04671	0,69	-0,31261	0,00 ***
<i>MESAFI</i>	0,02681	0,66	-0,06858	0,64	-0,77260	0,00 ***
<i>SEMAFI</i>	-0,06269	0,31	-0,00250	0,99	-0,96309	0,00 ***
<i>HABALCOH</i>	0,89734	0,00 ***	1,70977	0,00 ***	1,14058	0,00 ***
<i>OCASALCOH</i>	0,49801	0,00 ***	1,08090	0,00 ***	0,56257	0,00 ***
<i>EXPT_UNA</i>	0,24567	0,01 ***	0,73646	0,00 ***	1,44022	0,00 ***
<i>EXPT_CIN</i>	-0,03015	0,79	-0,01125	0,97	1,85095	0,00 ***
<i>EXPT_MAS</i>	-0,16162	0,55	0,90136	0,06 *	2,48455	0,00 ***
<i>CRONIC</i>	0,24746	0,00 ***	0,08290	0,45	-0,07013	0,14
<i>SB</i>	0,16724	0,00 ***	0,31444	0,01 **	0,25099	0,00 ***
<i>SR</i>	0,30992	0,00 ***	0,37552	0,02 **	0,33179	0,00 ***
<i>SM</i>	0,50787	0,00 ***	0,17581	0,54	0,45180	0,00 ***
<i>SMM</i>	0,74261	0,00 ***	0,97440	0,01 **	0,74665	0,00 ***
<b>N = 23.029</b> $R^2_{MCF} = 0,14391$ $\chi^2(75) = 7.328,31 (0,00000)$ <b>Número de casos "correctamente predichos" = 13.521 (58,7%)</b> (*) Niveles de significación: *** p < 0,01 ** p < 0,05 * p < 0,10						

En términos de significación individual de los parámetros del modelo, la mayoría de estos resultan significativos al 1%. La realización de actividad física en el tiempo libre y los niveles de exposición al humo en lugares cerrados son las variables que aglutinan menores niveles de significación. Por otra parte, respecto a la significación



conjunta de los parámetros del modelo, la hipótesis nula del contraste chi-cuadrado resulta rechazada y, por tanto, también se consideran significativos a nivel conjunto. El valor que toma el coeficiente pseudo R-cuadrado de McFadden<sup>28</sup> de este modelo (0,1439) se aproxima a valores aceptables de acuerdo con lo propuesto por el propio McFadden (Lee, 2013, p. 2029). Asimismo, el porcentaje de probabilidades correctamente predichas asciende hasta el 58,70%.

### 5.1. Cambios discretos y odds-ratios<sup>29</sup>

En la Tabla 6 se presentan los cambios discretos de todas las variables categóricas que han sido consideradas, con la salvedad de la variable edad que, dado que es una variable continua, se señala el efecto marginal.

Analizando, en primer lugar, el bloque sociodemográfico se observa que la pertenencia al primer grupo de comunidades autónomas (CCAA\_1) solo genera un incremento de la probabilidad, respecto al segundo grupo de regiones (CCAA\_2), en la primera categoría, es decir, no ser fumador (véase signo positivo del cambio discreto en esta categoría). Esto indicaría una menor propensión a fumar en los residentes de este grupo. El incremento de la edad lleva aparejados pequeños incrementos de la probabilidad de ser exfumador y, asimismo, reduce la probabilidad de ser fumador habitual, por tanto, la edad, generalmente, desincentiva el consumo de tabaco. En cuanto al género, como ya se había avanzado, los hombres presentan una mayor propensión al consumo de tabaco, en concreto la probabilidad de que estos fumen a diario, siendo no fumadores, es 1,77 veces mayor a la de las mujeres; también los hombres tienen mayor probabilidad de ser exfumadores, hecho que pudiera derivarse justo de la mayor propensión a fumar. El mismo comportamiento que el género sigue el país de nacimiento, contando los nacidos en España con mayor probabilidad a fumar que los nacidos en el extranjero, de hecho, el patrón de sustitución entre no fumar y el resto de las categorías es superior a la unidad. Nivel de estudios y situación económica actual contribuyen al consumo. De la observación de los cambios discretos se deriva un claro incremento de la probabilidad de ser fumador cuando el individuo, en lugar de ser inactivo (coincidente, en su mayoría, con edades muy avanzadas), trabaja (+10 p.p.) o está en desempleo (+19 p.p.); al igual que las personas sin nivel de estudios presentan menor propensión a fumar. Por último, el estado civil, permite concluir que, respecto a las personas separadas o divorciadas, los individuos solteros, casados y viudos cuentan con menor probabilidad de fumar, contando incluso con variaciones que rondan los 20 puntos porcentuales en algunos casos.

El segundo bloque de variables, el relacionado con los hábitos de vida del individuo, va en la línea de lo mencionado a lo largo de este trabajo. La realización de actividad física supone un incremento de la probabilidad de ser no fumador o exfumador, respecto a la categoría de referencia (no realizar actividad física) y el consumo de alcohol, por su parte, supone una disminución de la probabilidad de ser no fumador. Es decir, ambas variables contribuyen a la probabilidad de consumir tabaco cuando toman valores que podrían clasificarse como de “malos hábitos” o hábitos no saludables. También en este bloque, la exposición al humo en lugares cerrados facilita que el individuo fume, pues muestra mayor propensión que aquel que no vive esa situación, hasta el punto de que aquel que pasa más de cinco horas en espacios de

---

<sup>28</sup> McFadden (1974).

<sup>29</sup> En el Anexo II se ha incluido una tabla con el cálculo de los cocientes de odds-ratios que son mencionados en este subepígrafe.



esta naturaleza, frente al que no frecuenta estos lugares, tiene una probabilidad 54 puntos porcentuales superior.

Finalmente, el tercer bloque, orientado al estado de salud del individuo, muestra la evolución de la propensión a fumar, en casos en los que la persona sufre enfermedades crónicas o de larga duración. En esos casos, se observa que la probabilidad de fumar se reduce en aquellas personas que sí las sufren, así como la de ser exfumador se ve incrementada. En este sentido, la probabilidad de que un individuo con una enfermedad crónica, con independencia de si es fumador a diario o esporádico, pase a ser exfumador es, al menos, 1,18 veces superior a la de aquellos que no la sufren. Este dato incide en lo ya expresado sobre la posible relación que haya entre la decisión de dejar de fumar y el padecimiento de la propia dolencia. En esta línea, dado que la variable que recoge la respuesta de las personas que declaran un estado de salud muy bueno es la de referencia, se observa como el empeoramiento de la salud, a partir de ese nivel de referencia, genera una mayor propensión, en definitiva, una mayor probabilidad de ser fumador.

**Tabla 6** Cambios discretos

	FUMAVD = 0	FUMAVD = 1	FUMAVD = 2 <sup>30</sup>	FUMAVD = 3
CCAA_1	0,05999	-0,05184	-0,00316	-0,00498
HOM	-0,19402	0,15737	-0,00023	0,03689
EDAD*	-0,00164	0,00407	-0,00039	-0,00204
PAISNAC	-0,11298	0,04770	-0,00374	0,06902
EMP	-0,15675	0,04706	0,00320	0,10649
DESEMP	-0,21847	0,02526	0,00242	0,19079
PREST	-0,12226	0,04407	0,00408	0,07411
SEEST	-0,13728	0,06599	0,00708	0,06421
SUPEST	-0,07158	0,07176	0,00582	-0,00600
SOLT	0,16306	-0,08704	-0,00074	-0,07528
CASD	0,10440	-0,00345	-0,00336	-0,09759
VIUD	0,24788	-0,13236	-0,00656	-0,10897
OCASAFI	0,00655	0,04845	-0,00063	-0,05437
MESAFI	0,06050	0,03600	0,00073	-0,09723
SEMAFI	0,08674	0,02345	0,00289	-0,11309
HABALCOH	-0,25282	0,10050	0,02656	0,12576
OCASALCOH	-0,13677	0,06066	0,01811	0,05799
EXPT_UNA	-0,21820	-0,05845	0,00467	0,27197
EXPT_CIN	-0,26360	-0,12844	-0,00906	0,40110
EXPT_MAS	-0,36147	-0,18358	-0,00321	0,54826
CRONIC	-0,02660	0,04869	0,00062	-0,02272
SB	-0,05143	0,01828	0,00403	0,02912
SR	-0,08008	0,04115	0,00429	0,03464
SM	-0,11780	0,07603	-0,00117	0,04294
SMM	-0,18464	0,09809	0,01357	0,07298

(\*) EDAD: Efecto marginal

<sup>30</sup> Se quisiera llamar la atención sobre los cambios discretos de la categoría de los fumadores no habituales (FUMAVD=2), pues estos resultan ser bastante bajos para prácticamente todas las variables.



## 5.2. Discusión

A partir de los resultados obtenidos, se realiza una reflexión sobre cada una de las hipótesis planteadas.

**H1:** *¿Es el género un factor determinante a la hora de tomar la decisión de fumar por parte de un individuo? En caso afirmativo, ante dos individuos que difieren exclusivamente en el género, ¿presenta el de género masculino mayor propensión (probabilidad) a fumar?*

De la estimación se concluye que el género es un factor determinante a la hora de tomar esta decisión, pues resulta ser significativa a un nivel de confianza del 99% para todos los niveles de la variable dependiente. Asimismo, ya descriptivamente se pudo observar cierta tendencia mayor en el género masculino, aspecto que el modelo viene a confirmar, pues estos presentan menor probabilidad de ser no fumadores (-19,4% respecto a las mujeres) y mayor probabilidad de fumar a diario (+3,7%).

**H2:** *¿Influye el país de nacimiento sobre la probabilidad de cualquiera de las categorías de fumador?*

En los antecedentes de este trabajo ya se mencionó la diferencia observada entre la media de fumadores europeos y la media española. Esto suponía que los nacidos en España podrían presentar una mayor propensión al consumo de tabaco a diario. Una vez elaborado el modelo, respecto a esta hipótesis, se concluye que esa diferencia entre países de nacimiento se generaliza a cualquier país de los considerados en la ENSE 2017<sup>31</sup>. Así, de acuerdo con los resultados, los nacidos en España tienen un 11% menos de probabilidad de no fumar, al tiempo que cuentan con una menor propensión a ser fumadores ocasionales. Esto permite concluir que, aunque los nacidos en España cuenten con mayor propensión a fumar esporádicamente, los nacidos en este país presentan una propensión a fumar a diario mayor (+7 puntos porcentuales).

**H3:** *¿Es la actividad económica determinante en la propensión a consumir tabaco?*

Los parámetros de las variables empleo y desempleo son estadísticamente significativos, por tanto, podría concluirse que la actividad económica resulta un factor discriminante a la hora de tomar la decisión de fumar. De hecho, respecto a los inactivos, estos dos colectivos presentan mayor predisposición a fumar. Aunque esto pueda derivarse de muchas razones, el hecho de que las personas de mayor edad, jubilados en su mayoría y, por tanto, inactivos, integren este grupo podría ser una explicación de este fenómeno, si además se liga con el efecto desincentivador que tiene la edad en la decisión de consumir tabaco.

**H4:** *¿Podrían ser la edad y el nivel de estudios aspectos relevantes para la elaboración de campañas de prevención más efectivas?*

Sin duda, edad y nivel de estudios son variables relevantes en la toma de decisión de los individuos, a la vista de los resultados del modelo. Por esta razón, ambas variables deben tenerse en cuenta y, en concreto, las edades más jóvenes y los niveles de educación intermedios (primarios y secundarios).

---

<sup>31</sup> En los microdatos de la ENSE 2017 (cuestionario de adultos), así como en el diseño de registro correspondiente, para los individuos nacidos en el extranjero, no se hace alusión concreta a los países de nacimiento de estos de acuerdo con sus respuestas. Por ello, se ha generalizado que, en la muestra, se observan diferencias entre los nacidos en España y los nacidos en el extranjero.



**H5:** *¿Son realización de actividad física, consumo habitual de alcohol y exposición a ambientes de humo en lugares cerrados variables estadísticamente significativas en la decisión del individuo?*

Como ya se ha venido argumentando, el consumo de tabaco es altamente peligroso para la salud en sí mismo, pero más aún con los resultados concernientes a esta hipótesis. El modelo viene a confirmar que la acumulación de “malos hábitos” o hábitos no saludables, como no realizar actividad física o consumir alcohol habitualmente, incrementan la probabilidad de que el individuo opte por fumar. Por tanto, desincentivar estas actitudes podría significar un “efecto multiplicador” en las campañas de prevención del tabaquismo.

## 6. CONCLUSIONES

A lo largo de este trabajo se ha expresado la importancia que tiene la adecuada orientación de las estrategias de prevención del hábito tabáquico, pues esto las hace más efectivas. La aplicación de estas sin discriminar entre individuos y colectivos, de acuerdo con la mayor o menor propensión que aporte cada una de sus características sociodemográficas o de hábitos de vida y salud, podría conducir a que estas no alcancen el objetivo con el que fueron propuestas, de acuerdo con la literatura científica citada sobre este tema.

Por tanto, este trabajo ha pretendido profundizar en el estudio de las alternativas con las que cuentan estas estrategias, a partir de la modelización de la decisión individual de los fumadores, no fumadores o exfumadores, a través de la probabilidad que se deriva de sus rasgos personales.

En relación con la tipología de consumidor de tabaco que aquí se ha planteado, los modelos estimados han permitido concluir que los hombres, nacidos en España - frente a los nacidos en el extranjero- y pertenecientes a la población activa, ya sea como empleados o en desempleo, son colectivos que muestran una mayor propensión al consumo de tabaco de forma diaria. Salvo para aquellos individuos que cuentan con estudios superiores, el incremento del nivel de estudios supone también incrementos en la probabilidad de ser fumador, pero, a su vez, cada nivel educativo va siendo menos propenso respecto al anterior. El estado civil, sin embargo, arroja unos resultados que permiten indicar que, respecto al colectivo de personas separadas y divorciadas, los solteros, casados y viudos presentan un diferencial en la probabilidad de no ser fumadores de más de 10 puntos porcentuales.

Una de las conclusiones más reseñables es la relacionada con la acumulación de “malos hábitos”. Un individuo que consume alcohol habitualmente, sin que esto sea contrarrestado con la práctica, en algún modo, de actividad física, cuenta con un 12% más de probabilidad de ser fumador habitual. Este resultado da la posibilidad de articular estrategias antitabaco que pasen por el desincentivo del alcohol y la promoción de la actividad física como herramientas adicionales a la propia actividad preventiva sobre el consumo de tabaco. Estos aspectos, por tanto, podrían jugar un estímulo positivo dentro de la estrategia antitabaco, pues suponen un “efecto multiplicador”.

Otro resultado interesante es la relación existente entre fumar y la exposición al humo del tabaco en espacios cerrados. La permanencia en este tipo de lugares, frente a no frecuentarlos, supone aumentos de la propensión a fumar a diario del 27%, 40% e incluso 54%. Es decir, la promulgación de leyes como la Ley 42/2010, la cual restringe



el consumo de tabaco en espacios públicos cerrados, supone un estímulo más a la reducción del tabaquismo. Si bien, las medidas coercitivas deben plantearse en menor medida y, en cualquier caso, con una intención claramente preventiva, pues, de acuerdo con la literatura, las restricciones por la vía legal no siempre suponen un desincentivo. A pesar de ello, es fundamental el papel que juegan los poderes públicos en las labores preventivas.

A partir de los resultados que se desprenden de la categoría 1 de la variable (“no fumo actualmente, pero he fumado antes”), se puede generar un perfil de exfumador que permita, en cierta medida, estudiar específicamente sus características y así potenciarlas, siendo esto un complemento más a la estrategia frente al tabaquismo.

Un especial recrudecimiento del tabaquismo se extrae de la observación de la conducta de los jóvenes. Pues, aunque el incremento de la edad tiene un efecto negativo sobre la probabilidad de fumar, este es muy pequeño, lo que supone que una vez se adquiere el hábito es complejo que el paso del tiempo suponga, en sí mismo, un replanteamiento de la conducta. Además, también se ha observado que la edad en la que se empieza a fumar es especialmente temprana (6 de cada 10 antes de los dieciocho años), por tanto, la actividad preventiva en esta cohorte debe iniciarse pronto, preferiblemente desde la escuela, donde suele resultar significativo su impacto.

Así, en síntesis, las estrategias para la prevención del consumo de tabaco deben orientarse para su correcto funcionamiento y, en concreto, deben hacer hincapié en características de especial prevalencia como el género, el país de nacimiento, la realización de actividad física, el consumo de alcohol y la permanencia en lugares cerrados expuestos al humo de tabaco.

La principal limitación a la que se ha enfrentado este trabajo es la imposibilidad de contar con la renta del individuo, o al menos la del hogar, como variable de decisión en el consumo de tabaco. Para salvar esta circunstancia, se intentó trabajar con la categoría profesional como una variable proxy de la propia renta, pero dado que en la muestra había 603 individuos que no contaban con esta información, esta alternativa fue desechada ante la posibilidad de tener que eliminarlos.

Respecto a las propuestas de continuación de este estudio, en primer lugar, se propone el agrupamiento en intervalos de la variable edad para estudiar con más detalle el efecto que esta puede tener en la decisión pues, aunque resultó ser significativa, la magnitud del cambio en la probabilidad de cada año es casi nulo. En segundo lugar, se propone la adaptación de este trabajo a la estructura de un modelo logit multinomial mixto que incluya mayor heterogeneidad en las preferencias del individuo, aunque, al objeto de la prevención, se precise de cierta homogeneización para la identificación de variables que generen mayor propensión, sin perder la caracterización individual propia de los modelos desagregados. En tercer lugar, como ya se propuso en el trabajo anterior, el consumo de tabaco genera adicción, lo que en cierta medida pone en tela de juicio que la decisión adoptada por el individuo se ajuste adecuadamente al supuesto de racionalidad. A este respecto, una línea de investigación sería el estudio de la racionalidad limitada que lleva aparejada la decisión de fumar, así como sus implicaciones.

*“La solución al problema del tabaquismo no se encontrará en los laboratorios de investigación, ni en los quirófanos de los hospitales, sino en los parlamentos de las naciones democráticas”  
Sir George Young (1979)*





## 7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- American Cancer Society. (2020). Riesgos para la salud debido al tabaquismo. Recuperado de <https://cutt.ly/ifbNntz>
- Arbeláez, O., Sarmiento, I. y Córdoba, J. (2020). Modelo de elección de la bicicleta pública y privada incluyendo variables latentes. En Lozano, A. y Holguín-Vera, J. (Coords.), *Estudios Iberoamericanos en Ingeniería de Tránsito, Transporte y Logística* [versión electrónica] (pp. 127-144). Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México. Recuperado de <https://cutt.ly/QfnJqTK>
- Ariza, C. y Nebot, M. (2004). Youth smoking prevention: Realities and dares for the future. *Adicciones*, 12 (2), 359-378.
- Barroso, C., Abásolo, I. y Cáceres, J. J. (2016). Health inequalities by socioeconomic characteristics in Spain: the economic crisis effect. *International Journal for Equity in Health*, 16 (62). DOI: <https://doi.org/10.1186/s12939-016-0346-4>
- Bartosh O., Kozubovskyi, R., Shandor, F. y Tovkanets, O. (2020). Preventing the problem behaviour: the case with Ukrainian vocational high school students. *International Journal of Adolescence and Youth*, 25 (1), 464-478. DOI: <https://doi.org/10.1080/02673843.2019.1674164>
- Caballero-Hidalgo, A., González, B., Pinilla, J. y Barber, P. (2005). Factores predictores del inicio y consolidación del consumo de tabaco en adolescentes. *Gaceta Sanitaria*, 19 (6), 440-447.
- Cabrer Borrás, B., Sancho Pérez, A. y Serrano Domingo, G. (2001). *Microeconometría y decisión*. Madrid: Pirámide.
- Chadi, N., Winickoff, J. P. y Drouin, O. (2020). Parental Optimism and Perceived Control over Children's Initiation of Tobacco, Cannabis and Opioid Use. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17 (17). DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph17176181>
- Cogollo, Z. (2013). La prevención del inicio del consumo de cigarrillo en escolares: una mirada crítica a los estudios basados en la escuela. *Revista de Salud Pública*, 15 (2), 307-315. Recuperado de <https://cutt.ly/HfbNQgC>
- Constitución Española (BOE núm. 311, de 29 de diciembre de 1978).
- Córdoba, R., Villalbí, J. R., Salvador-Llivina, T. y López-García Aranda, V. (2006). El proceso en España de la adopción de una legislación eficaz para la prevención del tabaquismo. *Revista Española de Salud Pública*, 80 (6), 631-645. Recuperado de <https://cutt.ly/sfbNEuv>
- Daly, A. J. y Ortúzar, J. de D. (1990). Forecasting and data aggregation: theory and practice. *Traffic Engineering and Control*, 31, 632-643.
- Domencich, T. y McFadden, D. (1975). *Urban Travel Demand: A behavioural Analysis*. Amsterdam: North-Holland.
- Fernández, S., Nebot, M. y Jané, M. (2002). Evaluación de la efectividad de los programas escolares de prevención del consumo de tabaco, alcohol y cannabis: ¿qué nos dicen los meta-análisis? *Revista Española de Salud Pública*, 76 (3), 175-187. Recuperado de <https://cutt.ly/KfbNRf4>
- González López-Valcárcel, B. (2005). Métodos cuantitativos y <<benchmarking>>: su utilidad para orientar las políticas públicas. *Ekonomiaz*, 60 (1), 122-139.
- González, R. M., Román, C. y Marrero, A. S. (2018). Visitors' Attitudes towards Bicycle Use in the Teide National Park. *Sustainability*, 10 (9). DOI: <https://doi.org/10.3390/su10093283>
- Granero, L., Villalbí, J.R. y Gallego, R. (2004). ¿Quién se opone a la prevención? Un mapa de los actores pro tabaco en España. *Gaceta Sanitaria*, 18 (5), 374-379. Recuperado de <https://cutt.ly/7fbNYjY>



- Greene, W. H. (1999). *Análisis Econométrico (3ª ed.)*. Madrid: Pentice Hall Iberia.
- Gutiérrez Ibañes, L. (2017). *Efectos de la legislación antitabaco en la prevalencia de fumadores jóvenes en España* (Tesis doctoral, Universidad Complutense de Madrid). Recuperado de <https://cutt.ly/gfbNYNN>
- Hausman, J. y McFadden, D. (1984). A Specification Test for the Multinomial Logit Model. *Econometrica*, 52, 1219-1240.
- Inglés, C. J., Delgado, B., Bautista, R., Torregrosa, M. S., Espada, J. P., García-Fernández, J. M., Hidalgo, M. D. y García-López, L. J. (2007). Factores psicosociales relacionados con el consume de alcohol y tabaco en adolescentes españoles. *International Journal of Clinical and Health Psychology*, 7 (2), 403-420. Recuperado de <https://cutt.ly/gfbNUmH>
- Instituto Nacional de Estadística. (26 de junio, 2018a). *Encuesta Nacional de Salud*. [Base de datos]. Recuperado de <https://cutt.ly/ufbNSyb>
- Instituto Nacional de Estadística. (2018b). *Encuesta Nacional de Salud 2017. ENSE 2017. Metodología*. Recuperado de <https://cutt.ly/rfbNlpf>
- Instituto Nacional de Estadística. (2018c). *Encuesta Nacional de Salud 2017. Cuestionario de adultos*. Recuperado de <https://cutt.ly/vfbNP10>
- Instituto Nacional de Estadística. (2018d). *Encuesta Nacional de Salud 2017. Diseño de registro y valores válidos de las variables*. Recuperado de: <https://cutt.ly/hfbNOak>
- Kastaun, S., Brown, J. y Kotz, D. (2020). Association between income and education with quit attempts, use of cessation aids, and short-term success in tobacco smokers: A social gradient analysis from a population-based cross-sectional household survey in Germany (DEBRA study). *Addictive Behaviors*, 111. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.addbeh.2020.106553>
- Lancaster, K. J. (1966). A new approach to consumer theory. *Journal of Political Economy*, 14, 132-157.
- Lee, D. (2013). A Comparison of Choice-based Landscape Preference Models between British and Korean Visitors to National Parks. *Life Science Journal*, 10 (2), 2028-2036. Recuperado de <https://cutt.ly/HfbNDtF>
- Ley 28/2005, de 26 de diciembre, de medidas sanitarias frente al tabaquismo y reguladora de la venta, el suministro, el consumo y la publicidad de los productos del tabaco (BOE núm. 309, de 27 de diciembre de 2005).
- Ley 42/2010, de 30 de diciembre, por la que se modifica la Ley 28/2005, de 26 de diciembre, de medidas sanitarias frente al tabaquismo y reguladora de la venta, el suministro, el consumo y la publicidad de los productos del tabaco.
- Luce, D. (1959). *Individual Choice Behaviour*. New York: Jonh Wiley and Sons.
- Marschak, J. (1960). Binary choice constraints on random utility indications. En Arrow (Ed.), *Stanford Symposium on Mathematical Methods in the Social Science* (pp. 312-329). Standford: Standford University Press.
- McFadden, D. (1974). The measurement of urban travel demand. *Journal of Public Economics*, 3, 3013-328.
- Mélard, N., Grard, A., Robert, P., Kuipers, M., Schreuders, M., Rimpelä, A., Leao, T., Hoffmann, L., Richter, M., Kunst, A. y Lorant, V. (2020). School tobacco policies and adolescent smoking in six European cities in 2013 and 2016: A school-level longitudinal study. *Preventive Medicine*, 138. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2020.106142>
- Nieto González, I. L. (2019). *Estimación de la probabilidad de elección entre alternativas binarias: una aplicación al consumo de tabaco en España* (Trabajo fin de grado, Universidad de La Laguna). Recuperado de <https://cutt.ly/ufbNDHS>
- Oi, K. I. Y. y Shuldiner, P. W. (1962). *An Analysis of Urban Travel Demands*. Evanston: Northwestern University Press.



- Organización Mundial de la Salud. (2013). *WHO report on the global tobacco epidemic, 2013. Enforcing bans on tobacco advertising, promotion and sponsorship*. Recuperado de <https://cutt.ly/9fbNFHj>
- Organización Mundial de la Salud. (2020). Declaración de la OMS: consumo de tabaco y COVID-19. Recuperado de <https://cutt.ly/efbNGLG>
- Ortúzar, J. de D. y Willumsen. (2008). *Modelos de Transporte*. Santander: Ediciones de la Universidad de Cantabria.
- Paraje, G., Araya, D. y Drope, J. (2019). The association between flavor capsule cigarette use and sociodemographic variables: Evidence from Chile. *PLoS ONE*, 14 (10). DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0224217>
- Pinilla, J., González, B., Barber, P. y Santana Y. (2002). Smoking in Young adolescents: an approach with multilevel discrete choice models. *Journal Epidemiol Community Health*, 56, 227-232.
- Rodríguez Donate, M. C. y Cáceres Hernández, J. J. (2007). Modelos de elección discreta y especificaciones ordenadas: una reflexión metodológica. *Estadística Española*, 49 (166), 451-471.
- Rodríguez-Donate, M. C., Romero-Rodríguez, M. E., Cano-Fernández, V. J. y Guirao-Pérez, G. (2019). Analysis of heterogeneity in the preferences of wine consumption. *Wine Economics and Policy*, 8, 69-80. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.wep.2019.02.006>
- Salud. (23 de mayo de 2017). 52.000 muertes al año por culpa del tabaco en España. *El Mundo*. Recuperado de <https://cutt.ly/8fbNHJE>
- Sánchez Quija, M. I., Moreno Rodríguez, M. C., Muñoz Tinoco, M. V. y Pérez Morano, P. J. (2007). Adolescencia, grupo de iguales y consumo de sustancias. Un estudio descriptivo y relacional. *Apuntes de Psicología*, 25 (3), 305-324.
- Soto, J., Cantillo, V. y Arellana, J. (2014). Modelación híbrida para la elección de vehículos con energías alternativas. *Interciencia*, 39 (9), 666-672.
- Suárez Bonel, M. P. (2016). *Costes derivados de la utilización de servicios sanitarios e Incapacidad Temporal en pacientes fumadores* (Tesis doctoral, Universidad de Zaragoza). Recuperado de <https://cutt.ly/XfbNJtz>
- Thurstone, L. (1927). A law of comparative judgement. *Psychological Review*, 34, 273-286.
- Urbanos-Garrido, R. M. y González López-Valcárcel, B. (2013). Desempleo y salud: un análisis de la repercusión de la crisis económica sobre la salud de los españoles. *Estudios de Economía Aplicada*, 31 (2), 303-326. Recuperado de <https://cutt.ly/XfnJq8o>
- Varian, H. R. (2015). *Microeconomía intermedia. Un enfoque actual*. Barcelona: Antoni Bosch, editor.
- Vázquez, J. L., Gutiérrez, P., Cuesta, P. y García, M. P. (2010). La efectividad de las campañas de comunicación anti-tabaco en los jóvenes españoles. Un análisis exploratorio. *Revista Internacional de Investigación en Comunicación*, 1 (1), 14-31. DOI: <https://doi.org/10.7263/adresic-001-01>
- Vega Fuente, A. (2006). El fracaso de la prevención: entre el presente y el futuro. *Revista Española de Drogodependencias*, 31 (3 y 4), 345-370.
- Villabí, J. R. y López, V. (2001). La prevención el tabaquismo como problema político. *Gaceta Sanitaria*, 15 (3), 265-271. Recuperado de <https://cutt.ly/vfbNKuB>
- Warner, S. L. (1962). *Strategic Choice of Mode in Urban Travel: A Study of Binary Choice*. Evanston: Northwestern University Press.



## ANEXO I: VARIABLES

VARIABLES DEL MODELO			
VARIABLE	ENSE	DESCRIPCIÓN	VALORES**
FUMAVD	V121	¿Fuma actualmente?	0 = No fumo ni he fumado nunca de manera habitual 1 = No fumo actualmente, pero he fumado antes 2 = Sí fumo, pero no a diario 3 = Sí, fumo a diario
CCAA_1	CCAA	Comunidad Autónoma de residencia	1 = CCAA_1
CCAA_2*			1 = CCAA_2
HOM	SEXOa	Género	1 = Hombre
MUJ*			1 = Mujer
EDAD	EDADa	Edad	[15, 103]
PAISNAC	E1_1	País de nacimiento	1 = España; 0 = Extranjero
EMP	ACTIVa	Actividad económica actual	1 = Empleado
DESEMP			1 = Desempleado
INACT*			1 = Inactivo
NOEST*	NIVEST	Nivel de estudios	1 = Sin estudios
PREST			1 = Estudios primarios
SEEST			1 = Estudios secundarios
SUPEST			1 = Estudios superiores
SOLT	E4b	Estado civil	1 = Soltero
CASD			1 = Casado
VIUD			1 = Viudo
SEP_DIV*			1 = Separado o divorciado
NOAFI*	T112	Frecuencia con la que realiza alguna actividad física en su tiempo libre	1 = No realiza act. física
OCASAFI			1 = Act. física ocasional
MESAFI			1 = Act. física varias veces al mes
SEMAFI			1 = Act. física varias veces al día
HABALCOH	W127	Frecuencia de consumo de alcohol en los últimos 12 meses	1 = Al menos un día a la semana
OCASALCOH			1 = Al menos un día al mes
NOALCOH*			1 = No en los últimos 12 mese
EXPT_NO*	V126	Frecuencia de exposición a ambientes de humo en lugares cerrados	1 = Nunca o casi nunca
EXPT_UNA			1 = Menos de una hora al día
EXPT_CIN			1 = Entre una y cinco horas al día
EXPT_MAS			1 = Más de cinco horas al día
CRONIC	G22	Enfermedad o problema de salud crónicos o de larga duración	1 = Sí
SMB*	G21	Estado de salud percibido en los últimos 12 meses	1 = Muy bueno
SB			1 = Bueno
SR			1 = Regular
SM			1 = Malo
SMM			1 = Muy malo

(\*) Variable de referencia en el modelo.  
 (\*\*) Las variables toman valor cero para el resto de las categorías.



## ANEXO II: COCIENTES DE ODDS-RATIOS

Cocientes de odds-ratios<sup>32</sup> de las variables relativas a género (MUJ; HOM), país de nacimiento (PAISNAC), actividad económica actual (INACT; EMP; DESEMP), nivel de estudios (NOEST; PREST; SEEST; SUPEST) y enfermedad o problema de salud crónicos o de larga duración (CRONIC).

j/k	p = HOM		q = MUJ	
	0	1	2	3
0	1,00	0,38	0,70	0,57
1	2,66	1,00	1,86	1,50
2	1,43	0,54	1,00	0,81
3	1,77	0,67	1,24	1,00

j/k	p = Nac. en Esp.		q = Nac. en extr.	
	0	1	2	3
0	1,00	0,67	1,00	0,53
1	1,49	1,00	1,48	0,79
2	1,00	0,68	1,00	0,53
3	1,88	1,27	1,87	1,00

j/k	p = PREST		q = NOEST	
	0	1	2	3
0	1,00	0,67	0,64	0,54
1	1,50	1,00	0,95	0,81
2	1,57	1,05	1,00	0,85
3	1,86	1,24	1,18	1,00

j/k	p = EMP		q = INACT	
	0	1	2	3
0	1,00	0,62	0,62	0,43
1	1,62	1,00	1,01	0,69
2	1,61	0,99	1,00	0,69
3	2,34	1,44	1,45	1,00

j/k	p = SEEST		q = NOEST	
	0	1	2	3
0	1,00	0,60	0,54	0,55
1	1,68	1,00	0,90	0,93
2	1,87	1,11	1,00	1,04
3	1,80	1,07	0,97	1,00

j/k	p = DESEMP		q = INACT	
	0	1	2	3
0	1,00	0,56	0,54	0,29
1	1,80	1,00	0,97	0,52
2	1,86	1,03	1,00	0,54
3	3,47	1,93	1,87	1,00

j/k	p = SUPEST		q = NOEST	
	0	1	2	3
0	1,00	0,67	0,65	0,90
1	1,49	1,00	0,97	1,35
2	1,54	1,03	1,00	1,39
3	1,11	0,74	0,72	1,00

j/k	p = CRONIC		q = NO CRONIC.	
	0	1	2	3
0	1,00	0,78	0,92	1,07
1	1,28	1,00	1,18	1,37
2	1,09	0,85	1,00	1,17
3	0,93	0,73	0,86	1,00

<sup>32</sup> En el apartado metodológico de este trabajo se ha especificado la forma de cálculo de los odds-ratios y del cociente de estos. En los cálculos de este anexo, al tratarse de variables categóricas y dado que la modalidad de referencia es una de las comparadas, el cociente de odds-ratios queda definido de la siguiente forma:

$$\frac{\Omega_{j/k}(x_{im} = p)}{\Omega_{j/k}(x_{im} = q)} = e^{\beta_{mj}^p - \beta_{mk}^p - \beta_{mj}^q + \beta_{mk}^q} \xrightarrow{\beta_{mj}^q, \beta_{mk}^q = 0} e^{\beta_{mj}^p - \beta_{mk}^p}$$

Si se aplica este cociente, a modo de ejemplo, a las variables que recogen el género, donde mujer es la categoría de referencia, al pasar de no ser fumador a fumador a diario, el resultado sería el siguiente:

$$\frac{\Omega_{3/0}(HOM_i = 1)}{\Omega_{3/0}(HOM_i = 0 \leftrightarrow MUJ_i = 1)} = e^{\beta_{HOM,3}^1 - \beta_{HOM,0}^1 - \beta_{HOM,3}^0 - \beta_{HOM,0}^0} \xrightarrow{\beta_{HOM,0}^1, \beta_{HOM,3}^0, \beta_{HOM,0}^0 = 0} e^{0,57042} = 1,77$$

Es decir, la probabilidad de que un hombre pase de ser no fumador a fumador a diario es 1,77 veces mayor que la de una mujer.