



**GRADO EN ECONOMÍA
CURSO 2018-2019**

**¿QUÉ DETERMINANTES AFECTAN AL GASTO
FARMACÉUTICO? EVIDENCIA EMPÍRICA PARA EL PERÍODO
1990-2016 EN PAÍSES DE LA OCDE**

**WHAT ARE THE DETERMINANTS THAT AFFECT
PHARMACEUTICAL EXPENDITURE? EMPIRICAL EVIDENCE
FOR THE PERIOD 1990-2016 FROM OECD COUNTRIES**

AUTORA:

MIRIAM GÓMEZ SÁNCHEZ

DIRECTORES:

DAVID CANTARERO PRIETO

CARLA BLÁZQUEZ FERNÁNDEZ

JULIO DE 2019

ÍNDICE

▪ Resumen	3
▪ Abstract	4
▪ Introducción	5
▪ Revisión de la literatura	7
▪ Metodología	15
▪ Resultados empíricos	22
▪ Discusión	29
▪ Conclusiones	31
▪ Bibliografía	32

ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS

▪ Tabla 2.1 Resumen de la revisión de literatura	12
▪ Tabla 3.1 Definición de variables	15
▪ Tabla 3.2 Datos estadísticos descriptivos elementales.....	17
▪ Tabla 3.3 Matriz de correlación	20
▪ Tabla 4.1 Factores demográficos: modelos (2) y (3)	22
▪ Tabla 4.2 Factores socioeconómicos: modelo (4)	23
▪ Tabla 4.3 Factores de estilos de vida: modelo (5)	24
▪ Tabla 4.4 Factores medioambientales: modelo (6).....	25
▪ Tabla 4.5 Factores sanitarios: modelo (7)	25
▪ Tabla 4.6 Modelo inicial (1)	27
▪ Figura 3.1 Serie temporal: valores medios de los 22 países para cada variable de análisis	19

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo se basa en conocer qué factores afectan al gasto farmacéutico y de qué manera lo hacen, comparando 22 países de la OCDE durante el período temporal 1990-2016.

Comenzamos con una introducción donde conoceremos la situación actual del gasto farmacéutico a nivel global, y cómo ha sido su evolución a lo largo de los últimos años. Definiremos nuestra variable principal, conociendo todos los aspectos que la conciernen y que orbitan a su alrededor, para partir sobre una sólida base.

Continuando con una revisión de la literatura, recopilamos una serie de artículos de interés relacionados con la materia que nos concierne, con el fin de tener un conocimiento más amplio y profundo sobre la cuestión a estudiar; dividiremos los diferentes factores que puedan influir en nuestro análisis en diversos grupos según su naturaleza, para poder comprenderlos mejor.

Seguidamente, pasamos a la explicación de la metodología, con la definición de las variables de interés y algunos datos estadísticos descriptivos elementales sobre las mismas, para poder conocerlas con mayor precisión: el gasto sanitario per cápita, el Producto Interior Bruto per cápita, la inflación, la población mayor de 65 años, la esperanza de vida al nacer, el consumo en alcohol y las emisiones de gases de efecto invernadero.

A partir de aquí, nos sumergimos en el análisis empírico, parte central de nuestro trabajo, a través de la realización de diferentes estimaciones sobre nuestro modelo econométrico principal, mediante diversos métodos estadísticos.

Finalmente, discutimos los resultados obtenidos en el apartado anterior, e intentamos corroborar nuestras resoluciones con otros trabajos publicados que hayan llegado a un mismo desenlace. Todas las variables analizadas presentan una evolución positiva respecto al gasto farmacéutico per cápita, siendo los determinantes demográficos los más influyentes. Con estas conclusiones, pretendemos ofrecer una perspectiva más extensa sobre las tendencias y el funcionamiento del gasto farmacéutico en los últimos tiempos, para que pueda servir como base y dirección para futuras investigaciones y actuales mejoras en las políticas sanitarias de diversos países.

Además, a lo largo del trabajo se incluyen tablas y gráficos de elaboración propia, con el objetivo de ordenar de manera clara y concisa los datos analizados, así como para materializar las ideas expuestas en el trabajo y alcanzar una mayor comprensión.

Palabras clave: gasto farmacéutico, datos de panel, resultados en salud, determinantes en salud.

ABSTRACT

The aim of this paper is to study what factors affect pharmaceutical expenditure and the way they do it, comparing 22 OECD countries during the 1990-2016 time period.

Starting off with an introduction where we will get to know the current situation of pharmaceutical spending globally, and how it has evolved over recent years. We define our main variable, understanding all the aspects that concern it and that surround it, to start off on a solid base.

Continuing with a review of the literature, we collect a range of articles of keen interest related to the subject that concerns us, in order to have a wider and deeper knowledge about the studied matter; we will divide the different factors that can influence our analysis in different groups according to their nature, in order to understand them better.

Next, turning to the explanation of the methodology, we can find the definition of the variables of interest and some elementary descriptive statistical data about them, in order to know them more precisely: health expenditure per capita, Gross Domestic Product per capita, inflation, population over 65, life expectancy at birth, alcohol consumption and greenhouse gas emissions.

Henceforth, we plunge ourselves in the empirical analysis, the central part of our study, through the completion of different estimations about our main econometric model, through various statistical methods.

Finally, we discuss the results obtained in the previous section, and we try to verify our outcomes with other published works that have reached the same findings. All the variables analysed show a positive evolution with reference to pharmaceutical expenditure per capita, with the demographic determinants being the most influential ones. With these conclusions, we attempt to offer a more extensive perspective on the trends and performance of pharmaceutical expenditure in recent times, so that it can serve as a basis for future research and current improvements in health policies in various countries.

In addition, throughout the paper, tables and graphs of own elaboration are included, with the aim of organizing in a clear and concise way the analysed data, as well as to materialize the ideas exposed in the study and reach a greater understanding.

Key words: pharmaceutical expenditure, Panel-Data, health outcomes, health determinants.

1. INTRODUCCIÓN

Debido a la gran importancia social y económica que desempeña el sector sanitario en la mayoría de las sociedades contemporáneas, esta cuestión suscita un extenso interés, tanto entre investigadores de diferentes ramas como entre responsables políticos. Una de las principales preocupaciones que destaca es la proporción de gasto público que se invierte en este ámbito y de qué manera, así como las posibles causas y consecuencias de los distintos niveles de desembolso privado en cada país. Todo ello nos lleva a una cuestión fundamental: la conexión existente entre la salud y la riqueza de un país, así como el modo en que se interrelacionan y afectan a los resultados sanitarios y al consiguiente progreso del mismo (Hansen, 2012).

Por lo tanto, los análisis que comparan el gasto sanitario en diferentes países son cada vez más comunes en la literatura económica, con el fin de conocer el impacto de diversos regímenes institucionales y otras variables explicativas, además de abarcar el desafío sobre la evaluación al acceso universal a la atención en salud de calidad. Para ello, se utilizan diversos instrumentos relativos al sector, bien sea realizando una clasificación por actividad, como los cuidados preventivos y curativos, o bien por grupos de proveedores de esta atención médica, como hospitales o centros ambulatorios (EUROSTAT, 2019).

La participación del gasto farmacéutico en concreto, como uno de los principales componentes del gasto en salud, ha adquirido una relevancia ascendente en los últimos años, llamando una especial atención por su amplio desarrollo y rápido crecimiento, especialmente desde los años 80 (Morgan, 2004). Ello conllevó importantes consecuencias sobre el crecimiento en el gasto en salud de los países que componen la OCDE, llegando incluso a superar al crecimiento económico como tal en muchos de ellos a finales del siglo XX; aun así, a partir de la entrada en el nuevo milenio, este ritmo ha disminuido si lo comparamos con otras áreas del gasto en atención de la salud (Belloni, Morgan y Paris, 2016).

A pesar de ello, según un informe elaborado por la OECD (2017) sobre el sector farmacéutico, los productos farmacéuticos representan la tercera partida de gasto más grande en cuanto a la atención médica, posterior a la atención hospitalaria y ambulatoria; el gasto farmacéutico minorista total en los países de la OCDE fue de más de 800 mil millones de dólares en el año 2015. Además, durante el año 2016, en la Unión Europea se llegaron a gastar 210 mil millones de euros, lo que supone un aumento del 5% desde el año 2010.

Este crecimiento, tanto por parte del gasto farmacéutico como por parte del gasto sanitario, era esperado por diversos investigadores en la materia, y fue predicho por diversos autores para diferentes países, como es el caso de Heffler et al. (2003) con su estudio sobre proyecciones en salud para el período de tiempo comprendido entre los años 2002 y 2012 en Estados Unidos, entre otros.

Como base para conocer su relevancia, es pertinente definir qué entendemos por gasto farmacéutico, ya que existen diferentes acepciones relativas al término. Para que no existiera disparidad en cuanto a su definición, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), la Organización Mundial de la Salud (OMS) y Eurostat, llegaron a un consenso para establecer qué se delimita dentro del gasto farmacéutico (OECD, 2006), llegando a la siguiente resolución: *“el gasto farmacéutico cubre el gasto en medicamentos recetados y la automedicación, a menudo denominados productos de venta libre. En algunos países, también se incluyen otros bienes médicos no duraderos. El gasto final en productos farmacéuticos incluye márgenes mayoristas y minoristas y el impuesto al valor agregado.”* Por tanto, podemos

¿QUÉ DETERMINANTES AFECTAN AL GASTO FARMACÉUTICO? EVIDENCIA EMPÍRICA PARA EL PERÍODO 1990-2016 EN PAÍSES DE LA OCDE

excluir de esta definición aquellos productos farmacéuticos que se consumen en hospitales y otros entornos de atención médica como parte de un tratamiento hospitalario o de día (OECD, 2017).

Esta recopilación de datos generales sobre el gasto farmacéutico nos ayuda a comprender mejor el papel que desempeña a nivel internacional, repercutiendo tanto en los mercados farmacéuticos como en las decisiones de los gobiernos a nivel nacional, llamando también la atención de muchos investigadores en la materia; por tanto, la evolución y desarrollo de esta dimensión tan relevante perteneciente al gasto sanitario es objeto de diversos análisis, con la finalidad de evaluar el efecto de las políticas farmacéuticas y pronosticar tendencias futuras.

Con el origen y las posteriores consecuencias de la crisis económica y financiera mundial, se produjeron reducciones del gasto público de manera generalizada mediante disminuciones de costes, generando presiones a la baja sobre el gasto farmacéutico y conllevando una ralentización en el crecimiento del mismo. Por tanto, esta situación ha supuesto que la gran mayoría de los países pertenecientes a la OCDE hayan aumentado su gasto privado en la última década y sus autoridades sanitarias hayan introducido numerosas medidas regulatorias en el mercado (OECD, 2017).

Partiendo de la base de que las necesidades médicas de las personas no deberían fluctuar con los ciclos económicos, es pertinente conocer la realidad empírica que ha acontecido los últimos tiempos. A través de una encuesta llevada a cabo para Estados Unidos (Keckley, Coughlin y Eselius, 2011), se concluyó que el aumento de los costes en la atención en salud y la recesión económica sufrida, impulsaron a los consumidores a reducir gastos, omitir diversos cuidados e incluso considerar opciones no convencionales; aproximadamente, la mitad de los encuestados indicaron que la crisis económica redujo su capacidad y disposición a gastar en atención médica.

En la mayoría de países europeos, esta recesión se tradujo en diversas regulaciones basadas en la austeridad financiera, lo que produjo ineficiencias en los sistemas tanto sanitario como farmacéutico. Estos problemas surgen principalmente debido a los elevados precios de determinados tratamientos, como el cáncer o enfermedades raras, a los cambios demográficos y epidemiológicos y a las extensas disparidades en cuanto a recursos disponibles entre los diferentes países y también dentro de ellos (Vogler et al., 2016).

Esta gran heterogeneidad existente entre los países es fuente de problemas a la hora de llegar a acuerdos comunes para el bienestar global de todas las sociedades, ya que no solo tratamos con disparidades en el ámbito económico o sanitario, sino también en cuanto a la demografía, la cultura, la estabilidad política, los estilos de vida, el medio ambiente...

Actualmente, los estados se enfrentan a diversos desafíos en cuanto a la formulación de nuevas reformas que garanticen el acceso a los medicamentos, especialmente a los nuevos y potencialmente más efectivos y seguros, así como asegurar la sostenibilidad financiera de los sistemas de salud basándose en una cobertura de salud universal (WHO, 2015).

Por ello, el objetivo de este trabajo es conocer los principales factores que afectan al gasto farmacéutico para poder comprender de manera más amplia su funcionamiento y sus fluctuaciones a lo largo de los años y en diferentes países. La estructura del mismo está constituida por esta introducción, una revisión de literatura sobre la materia, la metodología empleada, los resultados obtenidos mediante el análisis propuesto y la discusión de los mismos, así como unas conclusiones que nos ayuden a la mejora del entendimiento sobre el gasto farmacéutico y su futura evolución.

2. REVISIÓN DE LA LITERATURA

Antes de adentrarnos en el desarrollo de la cuestión y el análisis de los datos, es pertinente conocer los principales factores por los que el gasto farmacéutico se ve influenciado, aquellos que contribuyen a su aumento o disminución, afectando de manera positiva o negativa a su evolución; además, estas tendencias del gasto farmacéutico variarán según los diferentes países que analicemos y el período temporal seleccionado. Estos determinantes pueden ser agrupados en diversas dimensiones para una mejor comprensión: socioeconómicos, demográficos, sanitarios, estilo de vida y medioambientales. La recopilación de los siguientes artículos se basa en aquellos que puedan tener relación con nuestro objeto de estudio, como los que se realicen para países de la OCDE a lo largo de los últimos años, y tengan gran importancia e influencia en la materia y en otros trabajos menores.

2.1. DETERMINANTES SOCIOECONÓMICOS.

Cada vez existe una mayor evidencia que sugiere que la distribución del ingreso es un determinante clave de la salud de la población. Además, la desigualdad en los ingresos tiene efectos secundarios en la sociedad en general, como el aumento de las tasas de delincuencia y violencia, una reducción de la productividad y el crecimiento económico y el funcionamiento deficiente de la democracia representativa (Kawachi y Kennedy, 1997).

En nuestro caso en concreto destacaríamos al Producto Interior Bruto per cápita, con un estudio elaborado para las principales economías de la OCDE durante un extenso periodo temporal, 1960-2003, donde se analiza la evolución del gasto farmacéutico respecto al PIB per cápita (Clemente et al., 2008). En este caso, aparecen diferencias en la estimación de la elasticidad del ingreso cuando se desagrega el gasto farmacéutico en sus componentes privados y públicos o cuando el gasto total en salud se desagrega en sus componentes farmacéuticos y no farmacéuticos. Por ello, se concluye que los cambios en la elasticidad del gasto farmacéutico se deben principalmente al componente privado.

Continuando con esta línea, esta variable económica afecta de manera procíclica al gasto farmacéutico, como se estudió para el caso de España durante el período 1995-2012 (Blázquez-Fernández, Cantarero-Prieto, Pascual-Saez, 2016); esto es, el gasto total en productos farmacéuticos aumentaría durante las expansiones económicas y disminuiría durante las contracciones económicas. Aun así, se subraya que esta sensibilidad cíclica no tiene consecuencias permanentes a largo plazo.

Otro artículo que suscribe estos resultados (Cleeren et al., 2016) se basa en 32 países miembros de la OCDE para el período 1990-2011, cubriendo datos sobre los gastos públicos y privados en salud. Se evalúa las consecuencias a largo plazo de la sensibilidad al ciclo económico y se muestra que la reducción de costes públicos durante las recesiones económicas disminuye las tasas de mortalidad, mientras que los recortes privados aumentan el crecimiento a largo plazo del gasto total en salud. Finalmente concluyen que existen múltiples factores que ayudan a explicar la variabilidad en la sensibilidad cíclica.

Por otro lado, dos de los factores más enumerados en los artículos especializados en nuestro tema de análisis, y que se encuentra interrelacionados entre sí, son el índice de precios y la inflación. El cambio en los precios de los medicamentos no siempre se mide o afecta de igual manera al gasto farmacéutico. En algunos estudios, se analizan estos cambios en los precios a partir de la inflación de precios. Aunque la inflación se refiere al aumento en los precios de los bienes y servicios durante un período de tiempo, en estos casos también puede referirse a un aumento en un

conjunto particular de precios o incluso en un precio único, refiriéndose a medicamentos concretos.

En primer lugar, destaca un estudio elaborado para Estados Unidos, donde se determinó (Dubois et al., 2000) que la inflación es un elemento clave para explicar el gasto farmacéutico. En este estudio se calcula un índice de cambios en los precios reales del producto, similar al índice de precios al consumidor. Además, se busca determinar si el gasto en medicamentos es impulsado solamente por el precio, o si hay otras variables como el volumen que puedan ser influyentes; finalmente concluyen que el volumen, no el precio, impulsó principalmente el crecimiento en el gasto farmacéutico.

Continuando con Estados Unidos, encontramos un estudio (Steinberg et al., 2000) en el cual se analiza el cambio en el coste unitario de los medicamentos. Se centran en el programa federal denominado Medicare, el cual funciona como un seguro médico para ciertos estadounidenses que cumplan una serie de características; examinan cómo varía el gasto total y de desembolso en medicamentos por edad, sexo y según diversas enfermedades. Los resultados muestran la gran carga que suponen los productos farmacéuticos a las personas mayores con enfermedades crónicas.

Por último, destaca un estudio elaborado para España (Rovira et al., 2001), concretamente en Cataluña, sobre el papel de los precios en el análisis del gasto en medicamentos. Su principal objetivo fue desarrollar y aplicar varios tipos de índices de precios al análisis del gasto farmacéutico para mejorar la forma en que los índices tradicionales se ajustan a la innovación en el suministro de medicamentos. Su mayor aportación para el futuro es desarrollar para cada grupo terapéutico un conjunto de índices con diversos niveles de agregación; con ello, se podrían separar los diferentes factores responsables del aumento en los precios promedio y, consiguientemente, el gasto en medicamentos.

2.2. DETERMINANTES DEMOGRÁFICOS.

En los últimos tiempos, la población de los países desarrollados ha experimentado un proceso de envejecimiento demográfico como nunca se había vivido. Este fenómeno, y sobre todo su progresiva intensificación, llaman especial atención y crean una situación de emergencia sobre la sostenibilidad futura de los sistemas sanitarios (Marín, 2001).

En nuestro caso concreto destaca la población mayor de 65 años. Aunque muchos estudios no encuentran el envejecimiento de la población como un factor que afecte de manera directa al gasto farmacéutico, debido a que se sitúa más allá del control de las políticas (ya que no afecta a la demanda o la oferta), sí que es relevante para la planificación, el diseño de políticas y la asignación de presupuestos.

Algunos autores han estudiado la edad como factor relevante en cuanto al gasto farmacéutico, como es el caso de Bélgica (Van Tielen et al., 1998), en cuyo análisis se demuestra que la estructura demográfica de la población revela que la proporción de personas ancianas está aumentando en relación con otros grupos de edad; ello provoca cambios en el patrón de consumo de medicamentos y disposiciones de atención médica en general. Aun así, los resultados que obtiene muestran que los cambios en la estructura de edad tienen un impacto relativamente pequeño en el gasto en atención de salud, y consiguientemente, farmacéutico. Además, añade que, debido a la creciente esperanza de vida, la mejora de la salud pública y también el progreso tecnológico observado en la mayoría de los países occidentales, es posible que las personas mayores utilicen más servicios de atención médica en general y productos farmacéuticos en particular.

Continuando con la variable de la edad, se realizó un estudio en Francia (Cavalié, 2003), donde se demuestra que el consumo de productos farmacéuticos aumenta con la edad, bien sea examinando el gasto realizado o el número de medicamentos comprados; por lo tanto, el crecimiento en el porcentaje de ancianos en la población conduce a un aumento en el consumo de productos farmacéuticos, aunque el autor relativiza este impacto sobre los gastos de salud, considerándolo como un pequeño porcentaje sobre el total. Además, no solo la pirámide de edades es uno de los determinantes del consumo farmacéutico, sino que afectan otros factores internos de cada persona, como sus características o comportamientos.

En cuanto a una posible relación entre la esperanza de vida de población con el gasto farmacéutico, destaca un estudio llevado a cabo para 21 países miembros de la OCDE entre los años 1985 y 2002 (Caliskan, 2009). Los resultados empíricos muestran que, al gasto farmacéutico, desagregado en público y privado, tiene un efecto positivo pero diferente entre hombres y mujeres de diversas edades; las mujeres tienden a utilizar más recursos sanitarios que los hombres, debido a factores biológicos y a sus estilos de vida.

En un estudio elaborado en Dinamarca (Kildemoes, 2010) sobre el impacto del envejecimiento sobre el gasto en medicamentos cardiovasculares, con una visión hacia el futuro. La principal conclusión extraída de este análisis es que el aumento del uso de medicamentos cardiovasculares puede suponer una carga sustancial para los futuros recursos de atención médica. Sin embargo, es probable que la incidencia futura del tratamiento con medicamentos dependa de decisiones internas del sistema de atención médica, especialmente respecto a las pautas, por lo que existe cierta incertidumbre.

Por último, destacamos un estudio reciente realizado para Australia durante el período 1998-2011 (Lichtenberg, 2017), donde se analiza el efecto de las innovaciones farmacéuticas sobre la mortalidad prematura, otra de las variables claves en cuanto a factores demográficos. Se investigó si las enfermedades que experimentaron más innovación farmacéutica tuvieron mayores disminuciones en la mortalidad prematura, es decir, antes de los 75 años, concluyendo que el 60% de estas reducciones se debieron a novedades anteriormente aplicadas. Añade que su estimación llevada a cabo es consistente con las estimaciones del impacto de la innovación farmacéutica en la longevidad en los EE. UU. y otros países.

2.3. DETERMINANTES SANITARIOS.

En cuanto a los factores sanitarios, destacan principalmente los cambios en las cantidades de medicamentos y terapias, y la introducción y desarrollo de nuevos medicamentos.

Comenzamos destacando un estudio donde se realiza una comparación internacional de diversos sistemas de salud utilizando diferentes perfiles en cuanto a los recursos (Annel y Willis, 2000), el cual nos llama la atención por recopilar datos de diversos países. En él, se analizan países tales como Dinamarca, Francia, Alemania, Suecia, Reino Unido y Estados Unidos, donde hacen una distinción entre medidas de recursos reales, como recursos humanos, medicamentos y equipos médicos, de medidas de recursos financieros, como son los gastos. Concluyen que este nuevo enfoque puede ser más útil que las comparaciones convencionales, y puede dar lugar a ideas importantes para la gestión futura de la atención de salud, teniendo en cuenta muchas enfermedades de manera individualizada e incluyendo nuevas medidas de producción y rendimiento de diversos medicamentos; todo ello influyendo directamente sobre el gasto farmacéutico.

En cuanto a otros trabajos realizados en España, destacaríamos el análisis donde se enumera como uno de los principales factores del aumento del gasto

farmacéutico al índice de precios promedio (Darbà, 2003), como ya se ha comentado con anterioridad; también destaca la tasa de crecimiento poblacional promedio y la tasa de crecimiento promedio de prescripción por persona. Además, subraya el importante papel que tiene la introducción de productos farmacéuticos innovadores en el mercado, así como nuevos medicamentos. En este último caso, no es necesario que sean novedosos o que ofrezcan ventajas terapéuticas significativas sobre otros productos ya disponibles en el mercado, sino que son artículos ofrecidos en nuevas áreas donde antes no existían este tipo de medicamentos, o mercados donde se producen cambios de productos más económicos a otros más costosos; todo ello se incluye en lo que se denomina como el residual.

Continuando por otros trabajos donde se menciona al efecto residual como uno de los factores fundamentales del gasto farmacéutico, así como al índice de precios entre otros, encontramos uno basado en Suecia (Gerdtham y Lundin, 2004), donde destaca el índice relativo de precios al por menor de los medicamentos, la cantidad de medicamentos y, como ya se ha destacado, el residual; se culpa al cambio en el uso de medicamentos terapéuticos antiguos a productos nuevos, más innovadores y costosos, como impulso en el aumento de los costes. Por lo tanto, aseguran un efecto negativo de este aumento en los precios.

Por último, analizando a Estados Unidos, donde se realizan muchos estudios sobre el gasto en salud, encontramos un estudio donde se identifican determinantes adicionales como las terapias biológicas (biosimilares y el potencial de la legislación de biosimilares) y medicamentos especializados, especialmente en el contexto ambulatorio (Hoffman et al., 2008). Los biosimilares son productos sintetizados de forma biológica y que no son idénticos al medicamento original; su coste de desarrollo suele ser muy superior al de los medicamentos genéricos al ser un proceso mucho más complejo. Por otro lado, se encuentran otros factores como los medicamentos en desarrollo, la difusión de nuevos medicamentos, las preocupaciones sobre la seguridad de los medicamentos y los cambios en la cadena de suministro de los mismos.

2.4. DETERMINANTES SOBRE ESTILOS DE VIDA.

En consideración con los factores de comportamiento, es relevante destacar los hábitos de vida de los individuos que puedan conllevar consecuencias en el futuro, como puede ser el consumo de alcohol, fumar, dietas alimenticias o el ejercicio físico. Todo ello puede verse influido por el entorno en el que se convive, la cultura, las normas sociales establecidas, la actitud individual e incluso la genética de cada sujeto.

Comenzando con Canadá, encontramos otro artículo reciente que analiza la relación entre el gasto farmacéutico y los resultados en salud (Emmanuel y Contoyannis, 2012). En él, se estima el efecto de los gastos farmacéuticos, tanto privados como públicos, en los resultados de salud teniendo en cuenta el gasto sanitario no farmacéutico total, los ingresos, el gasto en tabaco, el gasto en alcohol, el gasto en alimentos y bebidas no alcohólicas, la pobreza y la densidad de población. Finalmente se obtiene que la variable sobre consumo en alcohol es no estacionaria y encuentran una fuerte asociación entre el gasto farmacéutico y los resultados en salud.

Continuando para el caso de España, un estudio (Blázquez-Fernández, González-Prieto y Moreno-Mencía, 2013) analiza también los efectos que el gasto farmacéutico y otros medicamentos no duraderos tienen en los resultados de salud, como el consumo en alcohol o en alimentos saludables. Como conclusión, ambas variables son significativas y poseen signos opuestos, teniendo el consumo en alcohol un efecto negativo y los alimentos saludables positivo, resultados esperados antes de realizar el análisis; subrayan la importancia, desde el punto de vista de los responsables políticos de implementar políticas que fomenten estilos de vida saludables.

Otro artículo, en este caso elaborado para Australia y también de carácter reciente (Ellis et al., 2013) analiza las variaciones individuales, regionales y de proveedores en el gasto en atención médica. Concluyen que los altos gastos fijos se asocian positivamente con diversos factores, como la edad, (especialmente los hombres mayores), la mala salud y la obesidad o el tabaquismo, entre otros. Además, otra resolución interesante que encontramos en el trabajo es que aquellas personas nacidas en el extranjero y de bajos ingresos se asocian más con los gastos variables en el tiempo, lo que nos sugiere una mayor exposición a las crisis de salud desfavorables.

2.5. DETERMINANTES MEDIOAMBIENTALES.

La exposición de la población a riesgos ambientales es el último de los determinantes de la salud que analizaremos. La segunda edición del informe *Ambientes saludables y prevención de enfermedades*, elaborado por la Organización Mundial de la Salud, estimó que en año 2012 “perdieron la vida 12,6 millones de personas por vivir o trabajar en ambientes poco saludables” (OMS, 2016). Además, la OMS ha clasificado a la contaminación del aire como el mayor factor de riesgo para la salud ambiental en el mundo.

En este apartado podría incluirse la exposición a diversos productos químicos, el cambio climático y la radiación ultravioleta, así como la contaminación tanto del aire, como el agua y el suelo, ya que todos ellos pueden causar hasta cien tipos diferentes de enfermedades y traumatismos para las personas; se ha demostrado que la contaminación causa y agrava una serie de enfermedades respiratorias crónicas (OMS, 2016).

La literatura en este ámbito no es muy extensa, ya que los artículos de investigación que incluyen esta variable en sus análisis económicos están comenzando a surgir en los últimos años, como consecuencia de una mayor concienciación por parte de las sociedades contemporáneas.

Comenzando por un estudio elaborado para los usuarios de Medicare en Estados Unidos para un periodo de tiempo más extenso, del 2000 hasta el 2012 (Di et al., 2015), encuentran evidencia significativa de que la exposición a ciertas partículas de CO₂ (PM2'5) y Ozono, incluso en bajas concentraciones, es perjudicial para la salud, lo que puede provocar enfermedades que conlleven el aumento en gasto farmacéutico. Además, concluyen que los efectos son más notorios entre las minorías raciales y las personas con bajos ingresos.

Continuamos por un estudio reciente realizado en siete zonas climáticas diferentes dentro de Canadá (Cakmak, 2018), se relaciona la exposición a determinadas partículas, PM2'5 y Ozono concretamente, con un mayor riesgo de mortalidad debido a cáncer de pulmón principalmente, así como un riesgo superior de mortalidad por cardiopatía isquémica; estos resultados variaron dependiendo de la zona geográfica estudiada. Por tanto, este aumento en el número de enfermedades desencadenará una mayor necesidad del uso de medicamentos, incrementándose el gasto farmacéutico.

Por último, en un estudio llevado a cabo también para Canadá (Eckelman et al., 2018) se estima la magnitud de las emisiones del ciclo de vida asociadas a la atención médica, así como los daños a la salud pública que estos mismos causan. Los resultados para las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) corroboraron estimaciones similares para el Reino Unido, Australia y los Estados Unidos, y las emisiones de los hospitales y productos farmacéuticos son las categorías de gasto más importantes; las emisiones que no son de GEI son responsables de la mayoría de los daños a la salud.

Tabla 2.1. Resumen de la revisión de literatura.

AUTOR	AÑO	PAÍS	VARIABLES ESTUDIADAS
Van Tielen et al. (1998)	1986-1996	Bélgica	Envejecimiento poblacional, impacto demográfico a largo plazo.
Annel y Willis (2000)	1986, 1991 y 1996	Dinamarca, Francia, Alemania, Suecia, Reino Unido y Estados Unidos	Recursos sanitarios: gasto sanitario, empleo en salud, médicos, enfermeros, equipamiento médico.
Dubois et al. (2000)	1994-1997	Estados Unidos	Inflación, precios de los medicamentos y volumen de medicamentos clasificados según su función.
Steinberg et al. (2000)	1998	Estados Unidos	Cambio en el coste (unitario) de los medicamentos, uso de medicamentos genéricos, inflación.
Rovira et al. (2001)	1991-1999	España	Inflación, precios de los medicamentos, comercialización de nuevos medicamentos, variaciones en su calidad.
Cavalié (2003)	1995-2001	Francia	Impacto del envejecimiento poblacional en el largo plazo, efecto estructural, innovación terapéutica y el papel de la demanda.
Darbà (2003)	1998-2001	España	Productos farmacéuticos innovadores en el mercado, precio de los medicamentos, uso de medicamentos genéricos, el sistema de precios de referencia.

Gerdtham y Lundin (2004)	1990-2000	Suecia	Residual, cantidad de medicamentos consumidos, cambios en los patrones de tratamientos, precios de los medicamentos.
Clemente et al. (2008)	1960-2003	Principales economías de la OCDE ¹	Producto Interior Bruto Per Cápita, gasto farmacéutico privado, público y total, gasto sanitario privado, público y total.
Hoffman et al. (2008)	2006-2008	Estados Unidos	Biosimilares y medicamentos en desarrollo, difusión de nuevos medicamentos, seguridad de los medicamentos, medicamentos genéricos, cambios en la cadena de suministro de medicamentos.
Caliskan (2009)	1985-2002	21 países de la OCDE ²	Esperanza de vida, Producto Interior Bruto per cápita, gasto farmacéutico privado y público, consumo de frutas y verduras, nivel de urbanización, médicos por cada 1000 habitantes.
Kildemoes (2010)	1996-2006	Dinamarca	Impacto a largo plazo del envejecimiento poblacional, mortalidad, distribución de la edad, cambios en los patrones de utilización del gasto futuro en medicamentos.
Emmanuel y Contoyannis (2012)	1981-2003	Canadá	Tabaco y alcohol, gasto sanitario y farmacéutico, Producto Interior Bruto, nivel de pobreza, densidad de población, nutrición.
Blázquez-Fernández, González-Prieto y Moreno-Mencia (2013)	1995-2010	España	Alimentación saludable, consumo en alcohol, esperanza de vida de mujeres y hombres, mortalidad infantil, Producto Interior Bruto per cápita, gasto farmacéutico, porcentaje de población que son funcionarios.

¹ Australia, Bélgica, Canadá, Dinamarca, Finlandia, Francia, Alemania, Grecia, Islandia, Irlanda, Italia, Países Bajos, Nueva Zelanda, Noruega, Portugal, España, Suecia, Suiza, Reino Unido y Estados Unidos.

² Austria, República Checa, Hungría, Corea, México, Polonia, República Eslovaca, Suecia, Suiza y Turquía están excluidos del conjunto de países de la muestra.

¿QUÉ DETERMINANTES AFECTAN AL GASTO FARMACÉUTICO? EVIDENCIA EMPÍRICA PARA EL PERÍODO 1990-2016 EN PAÍSES DE LA OCDE

Ellis et al. (2013)	2006-2009	Australia	Tabaco, obesidad, gasto en salud, estructura demográfica según la edad, educación, estado civil.
Di et al. (2015)	2000-2012	Estados Unidos	Contaminación del aire (CO ₂ y Ozono), mortalidad prematura, riesgo de muerte desagregado por género y renta.
Blázquez-Fernández, Cantarero-Prieto y Pascual-Saez (2016)	1995-2012	España	Producto Interior Bruto per cápita, gasto sanitario per cápita privado, público y total, gasto farmacéutico per cápita privado, público y total.
Cleeren et al. (2016)	1990-2011	32 países de la OCDE ³	Producto Interior Bruto per cápita, gasto sanitario per cápita privado, público y total, gasto farmacéutico per cápita privado, público y total.
Lichtenberg (2017)	1998-2011	Australia	Innovación farmacéutica, mortalidad prematura, utilización de medicamentos, separaciones en hospitales, supervivencia al cáncer.
Cakmak (2018)	1991-2011	Canadá	Contaminación del aire (CO ₂ y Ozono), mortalidad prematura, aumentos en el riesgo de muerte, datos sobre exposición desagregados por género, educación, renta, estado civil, edad.
Eckelman et al. (2018)	2009-2015	Canadá	Contaminación del aire (gases de efecto invernadero), daños sobre la salud de la población y consiguiente reducción en el número de años de vida.

Fuente: elaboración propia.

³ Alemania, Australia, Austria, Bélgica, Canadá, Chile, Corea, Dinamarca, Eslovaquia, España, Estados Unidos, Finlandia, Francia, Grecia, Hungría, Irlanda, Islandia, Israel, Italia, Japón, Luxemburgo, México, Noruega, Nueva Zelanda, Países Bajos, Polonia, Portugal, Reino Unido, República Checa, Turquía, Suecia, Suiza.

3. METODOLOGÍA

Este estudio recopila y analiza datos en el período comprendido entre los años 1990 y 2016 para 22 economías dentro de la OCDE. La información obtenida se ha conseguido a través de la base de datos oficial de la OCDE, al ser considerada como la fuente más completa de estadísticas comparables sobre salud y sistemas de salud en todos los países de la OCDE. Por lo tanto, es un instrumento imprescindible para llevar a cabo análisis comparativos y extraer diferentes conclusiones mediante los estudios internacionales de diversos sistemas de salud. La última actualización data del 8 de noviembre de 2018, donde podemos encontrar no solo acceso a una selección de indicadores clave en línea, sino también a informes elaborados por la propia OCDE sobre las políticas y nuevas tendencias sobre salud implementadas.

La elección de estos 22 países miembros de la OCDE viene marcada por una fuerte limitación de datos para el resto de estados que hemos excluido del análisis, es decir, muchos de ellos no han podido ser seleccionados debido a la falta de cifras a lo largo de los años estudiados para las variables fundamentales; en nuestro análisis incluimos a: Austria, Bélgica, República Checa, Dinamarca, Finlandia, Francia, Alemania, Grecia, Hungría, Irlanda, Italia, Países Bajos, Portugal, España, Suecia, Canadá, Estados Unidos, Australia, Corea, Japón, Noruega e Islandia.

La selección de las siguientes variables se ha visto definida por la revisión de la literatura elaborada en el apartado anterior y por la información disponible actualizada; han sido elegidas aquellas que representaban de manera más adecuada cada grupo de estudio que hemos definido previamente. Más adelante, en la definición de cada variable, concretaremos estas decisiones de elección.

Tabla 3.1. Definición de variables.

VARIABLE	GRUPO	ABREVIATURA	SIGNO ESPERADO
Gasto farmacéutico per cápita	Sanitario	<i>pepc</i>	
Gasto sanitario per cápita	Sanitario	<i>hepc</i>	$\beta_1 > 0$
Producto interior bruto per cápita	Socioeconómico	<i>gdppc</i>	$\beta_2 > 0$
Inflación	Socioeconómico	<i>inflation</i>	$\beta_3 > 0$
Población mayor de 65 años	Demográfico	<i>pop65</i>	$\beta_4 > 0$
Esperanza de vida al nacer	Demográfico	<i>lifexp</i>	$\beta_5 > 0$
Consumo en alcohol	Estilos de vida	<i>alcohol</i>	$\beta_6 > 0$
Emisiones de gases de efecto invernadero	Medio ambiente	<i>emissions</i>	$\beta_7 > 0$

Fuente: elaboración propia.

Nuestra principal variable viene definida por el gasto farmacéutico per cápita (*pepc*), la cual utilizaremos como variable dependiente para poder cumplir con nuestro objetivo: conocer por qué factores se ve afectada y de qué manera. Definimos este indicador como aquel que cubre el gasto en medicamentos recetados y la automedicación, a menudo denominados productos de venta libre; a su vez lo ajustamos a la paridad de poder adquisitivo en dólares estadounidenses, con el fin de eliminar las diferencias en los niveles de precios de los diferentes países (OECD, 2019). Ha sido seleccionada por ser un componente clave del gasto sanitario con un alto crecimiento

¿QUÉ DETERMINANTES AFECTAN AL GASTO FARMACÉUTICO? EVIDENCIA EMPÍRICA PARA EL PERÍODO 1990-2016 EN PAÍSES DE LA OCDE

en los últimos tiempos y que suscita especial interés entre los investigadores de la materia; nuestra idea es conocer de manera más profunda esta variable tan importante.

Seguidamente, definimos las variables explicativas utilizadas en nuestro análisis que nos ayudarán a entender las fluctuaciones del gasto farmacéutico.

La primera de ellas es el gasto sanitario per cápita (*hepc*), el cual mide el consumo final de bienes y servicios para el cuidado de la salud, incluido el cuidado personal de la salud y los servicios colectivos, pero excluyendo el gasto en inversiones. Como sucedía en casos anteriores, lo ajustamos a la paridad de poder adquisitivo en dólares estadounidenses (OECD, 2019). El signo esperado en esta variable también es positivo ($\beta_1 > 0$). Trabajos como los de Annel y Willis (2000) o Darbà (2003), nombrados en la revisión de la literatura, han ayudado a la selección de esta variable.

Otra variable clave es el Producto Interior Bruto per cápita (*gdppc*), definido como el gasto en bienes y servicios finales menos importaciones: gastos de consumo final, formación bruta de capital y exportaciones menos importaciones; lo ajustamos a la paridad de poder adquisitivo, para así poder eliminar las diferencias en los niveles de precios entre países, utilizando como referencia al dólar estadounidense a precios corrientes, como ya ocurría con la variable del gasto farmacéutico per cápita. Los datos son comparables internacionalmente en todos los países para cualquier año, ya que todos los países de la OCDE compilan sus datos de acuerdo con el Sistema de Cuentas Nacionales de 2008 (OECD, 2019). Esperamos que el signo de esta variable sea positivo y siga las tendencias de nuestra variable dependiente, basándonos en otros estudios recogidos en la revisión de literatura ($\beta_2 > 0$). Muchos trabajos suscriben la elección de esta variable de análisis, como los ya nombrados anteriormente Blázquez-Fernández, Cantarero-Prieto y Pascual-Saez (2016) o Cleeren (2016).

Continuamos con la inflación, medida por el índice de precios al consumidor (IPC) se define como el cambio en los precios de una canasta de bienes y servicios que normalmente son comprados por grupos específicos de hogares; en nuestro caso, se mide en términos de la tasa de crecimiento anual, midiendo así la erosión del nivel de vida (OECD, 2019). Esperamos que su evolución sea positiva respecto a nuestra variable dependiente ($\beta_3 > 0$). Algunos trabajos en los que nos apoyamos para la selección de esta variable son Dubois et al. (2000) o Steinberg et al. (2000), recogidos en la revisión de literatura.

Trabajaremos con la población mayor de 65 años (*pop65*), la cual está medida como porcentaje de la población total (OECD, 2019). Las personas mayores tienden a concentrarse en determinadas áreas dentro de cada país, por lo que esta variable se puede ver afectada no sólo por las diferencias entre países, sino también dentro de ellos. Por ello, hay que tener en cuenta diversos factores como los niveles de pobreza, infraestructura débil, corrupción, enfermedades infecciosas, oportunidades de trabajo limitadas o analfabetismo (Hardy y Skirbekk 2013). Estas tendencias demográficas implican desafíos sociales y económicos para los gobiernos debido al envejecimiento de la población, afectando al gasto público y privado empleado en pensiones, atención médica y educación y, en general, para el crecimiento económico y el bienestar (OECD, 2019). En este caso, esperamos un signo positivo respecto a nuestra variable dependiente ($\beta_4 > 0$). Trabajos que suscriben el empleo de esta variable como herramienta de análisis son Cavalié (2003) o Kildemoes (2010), mencionados en el apartado anterior.

Por otro lado, analizamos la esperanza de vida al nacer (*lifexp*), uno de los indicadores de estado de salud más utilizados, el cual se define como cuánto tiempo, en promedio, un recién nacido puede esperar vivir, si las tasas de mortalidad actuales no cambian, medido en años (OECD, 2019). El aumento de la esperanza de vida al

nacer se puede atribuir a una serie de factores, entre ellos, los avances tecnológicos, un mayor acceso a servicios de salud y educación de calidad, los crecientes apoyos internacionales y un mejor estilo de vida en general (Islam et al., 2018). Como ocurre con casos anteriores, el signo esperado es positivo ($\beta_5 > 0$). Basándonos en trabajos como Caliskan (2009) o Van Tielen et al. (1998) hemos decidido seleccionar esta variable.

Analizamos también el consumo en alcohol (*alcohol*), definido como las ventas anuales de alcohol puro en litros por persona de 15 años o más. El consumo de alcohol está asociado con numerosas consecuencias perjudiciales sobre la salud, incluido un mayor riesgo de una variedad de cánceres, accidentes cerebrovasculares y cirrosis hepática; por otro lado, también contribuye a la muerte y la discapacidad a través de accidentes y lesiones, asalto, violencia, homicidio y suicidio (OECD, 2019). El signo esperado de esta variable es también positivo ($\beta_6 > 0$). Muchos trabajos recientes comienzan a interesarse por esta variable, como Blázquez-Fernández, González-Prieto y Moreno-Mencía (2013) o Emmanuel y Contoyannis (2012), mencionados anteriormente en la revisión de literatura, y que han ayudado en la selección de este indicador para nuestro análisis.

Por último, utilizamos las tendencias en las emisiones totales hechas por el hombre de los principales gases de efecto invernadero (*emissions*): CO₂, metano, óxido nitroso, hidrofluorocarbonos, perfluorocarbonos, hexafluoruro de azufre y trifluoruro de nitrógeno; se excluye al CO₂ indirecto. Se ha medido en miles de toneladas métricas de equivalente de CO₂ (OECD, 2019). Una de las principales razones de la selección de esta variable es la creciente importancia que está tomando en los recientes estudios sobre salud, ya que anteriormente no se le prestaba especial atención como posible factor perjudicial para el bienestar de la población. Esperamos una tendencia positiva también para esta variable ($\beta_7 > 0$), la cual hemos seleccionado a raíz de trabajos como Cakmak (2018) o Eckelman et al. (2018), revisados en el apartado anterior.

En la **tabla 3.2** nos encontramos con el conjunto de variables que acabamos de definir y que usaremos en el modelo econométrico, que proporciona algunos datos estadísticos descriptivos elementales.

Tabla 3.2. Datos estadísticos descriptivos elementales.

VARIABLE ⁴	MEDIA	DESVIACIÓN TÍPICA	MÍNIMO	MÁXIMO
<i>pepc</i>	404,40	192,40	65,80	1208,40
<i>hepc</i>	2694,30	1507,80	304,50	9832,30
<i>gdppc</i>	30081,00	11387,00	8243,50	71389,00
<i>inflation</i>	3,10	3,70	-4,50	34,80
<i>pop65</i>	15,20	3,10	5,10	27,30
<i>lifexp</i>	78,70	2,69	69,40	84,10
<i>alcohol</i>	9,90	2,30	4,40	15,40
<i>emissions</i>	6,20*10 ⁵	1,40*10 ⁶	3323,40	7,40*10 ⁶

Fuente: elaboración propia.

⁴ El número de observaciones es 594 para todas las variables.

¿QUÉ DETERMINANTES AFECTAN AL GASTO FARMACÉUTICO? EVIDENCIA EMPÍRICA PARA EL PERÍODO 1990-2016 EN PAÍSES DE LA OCDE

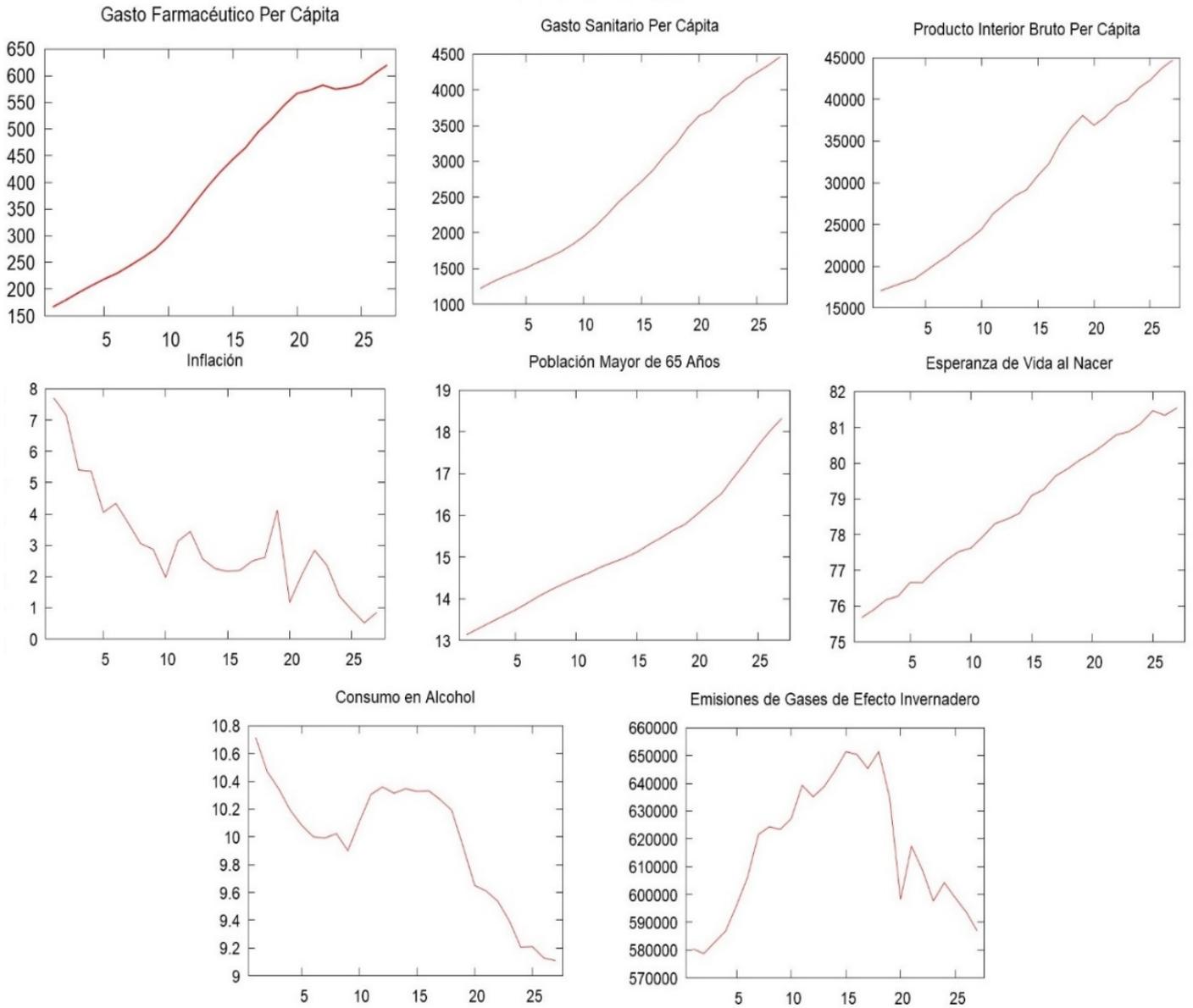
Como se puede observar, el valor medio del gasto farmacéutico per cápita se sitúa en 404,40€, siendo su valor máximo de 1 208,40€ para Estados Unidos en el año 2016 y su valor mínimo de 65,80€ para Corea en el año 1990. Continuando con el gasto sanitario per cápita, el valor medio es de 2 694,30€, siendo el máximo 9 832,30€ para Estados Unidos de nuevo en el año 2016, y el valor mínimo de 304,50€ en Corea para el año 2016 también; vemos que coincide con las tendencias que encontrábamos para el gasto farmacéutico per cápita y las disparidades continúan.

Como podemos observar, las diferencias entre países son notables y extensas. Para el caso del Producto Interior Bruto per cápita, la cifra media de nuestras observaciones es de 30 081,00€, situándose el valor máximo en 71 389,00€ en para Irlanda en el año 2016, y el valor mínimo 8 243,5 € en Hungría en 1992. Como ocurría en el caso anterior, encontramos grandes desigualdades entre los países analizados. Para el caso de la inflación, la media se sitúa en torno al 3,10%, siendo el valor máximo de 34,80% para Hungría en el año 1991, y el mínimo -4,50% en Irlanda durante el año 2009.

En cuanto a la población mayor de 65 años, el porcentaje medio se encuentra en 15,20%, siendo el valor máximo 27,30% en Japón para el año 2016, y el mínimo 5,10% en Corea en el 1990. Observando la esperanza de vida al nacer, su media se sitúa en 78,70 años, donde la edad máxima es 84,10 años para Japón en el año 2016 y el mínimo 69,40 años en Hungría durante 1992 y 1993.

Continuando con el consumo de alcohol, la media es de 9,90 litros por persona, situándose el valor máximo en 15,40 litros en Francia durante los años 1990, 1991 y 1992, mientras que el valor mínimo es de 4,40 litros en Islandia en el 1993. Por último, observamos las emisiones de gases de efecto invernadero, donde la media se sitúa en $6,20 \cdot 10^5$ miles de toneladas métricas, siendo su valor máximo $7,40 \cdot 10^6$ en Estados Unidos durante el año 2007, y su valor mínimo 3 323,40 en Islandia para el año 1992.

Figura 3.1. Serie temporal: valores medios de los 22 países para cada variable de análisis.



Fuente: elaboración propia.

La abscisa representa el período temporal, siendo el valor 0 el año 1990 y el 27 el 2016.

¿QUÉ DETERMINANTES AFECTAN AL GASTO FARMACÉUTICO? EVIDENCIA EMPÍRICA PARA EL PERÍODO 1990-2016 EN PAÍSES DE LA OCDE

En la **tabla 3.3.** se elabora una matriz de correlación, la cual muestra los valores de correlación de Pearson, que miden el grado de relación lineal entre cada par de variables. La primera columna indica la correlación entre la variable dependiente y las explicativas: revela una asociación significativa entre el gasto farmacéutico per cápita y el Producto Interior Bruto per cápita, el gasto sanitario per cápita y la esperanza de vida al nacer.

Tabla 3.3. Matriz de correlación.

	<i>ln(pepc)</i>	<i>ln(gdppc)</i>	<i>ln(hepc)</i>	<i>pop65</i>	<i>lifexp</i>	<i>inflation</i>	<i>alcohol</i>	<i>emissions</i>
<i>ln(pepc)</i>	1,00							
<i>ln(gdppc)</i>	0,78	1,00						
<i>ln(hepc)</i>	0,81	0,95	1,00					
<i>pop65</i>	0,46	0,32	0,40	1,00				
<i>lifexp</i>	0,69	0,81	0,75	0,47	1,00			
<i>inflation</i>	-0,40	-0,57	-0,52	-0,27	-0,57	1,00		
<i>alcohol</i>	-0,11	-0,30	-0,24	-0,03	-0,40	0,18	1,00	
<i>emissions</i>	0,28	0,19	0,33	-0,11	-0,05	-0,08	-0,13	1,00

Fuente: elaboración propia.

A la hora de estimar, se han empleado logaritmos en algunas variables como el gasto sanitario, el gasto farmacéutico y el Producto Interior Bruto, con el fin de suavizarlas, es decir, reducir la sensibilidad de las estimaciones a las observaciones extremas o atípicas (outliers), aportando estabilidad.

A partir de aquí, utilizamos un marco de datos de panel para estimar la siguiente ecuación:

$$\ln(pepc)_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 \ln(hepc)_{i,t-1} + \beta_2 \ln(gdppc)_{i,t-1} + \beta_3 inflation_{i,t-1} + \beta_4 pop65_{i,t-1} + \beta_5 lifexp_{i,t-1} + \beta_6 alcohol_{i,t-1} + \beta_7 emissions_{i,t-1} + u_i + \varepsilon_{i,t} \quad (1)$$

El subíndice “*i*” denota el país y “*t*” el respectivo año observado en la muestra; “*u_i*” indica los efectos específicos del país que capturan diferencias entre los países, pudiendo ser aleatorios o fijos; “ $\varepsilon_{i,t}$ ” se refiere al término de error idiosincrásico. Asumimos que los términos de error tienen las propiedades clásicas de “ruido blanco”, es decir, se distribuyen de manera idéntica e independiente con media cero y varianza constante.

Debido a la alta correlación existente entre las variables del gasto sanitario per cápita y el Producto Interior Bruto per cápita, estimaremos nuestra ecuación principal (1) en dos partes:

$$\ln(pepc)_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 \ln(gdppc)_{i,t-1} + \beta_2 inflation_{i,t-1} + \beta_3 pop65_{i,t-1} + \beta_4 lifexp_{i,t-1} + \beta_5 alcohol_{i,t-1} + \beta_6 emissions_{i,t-1} + u_i + \varepsilon_{i,t} \quad (1.1)$$

$$\ln(pepc)_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 \ln(hepc)_{i,t-1} + \beta_2 inflation_{i,t-1} + \beta_3 pop65_{i,t-1} + \beta_4 lifexp_{i,t-1} + \beta_5 alcohol_{i,t-1} + \beta_6 emissions_{i,t-1} + u_i + \varepsilon_{i,t} \quad (1.2)$$

Además, para una mayor comprensión del modelo, estimaremos diferentes versiones realizando agrupaciones por factores comunes, con el fin de encontrar unos resultados más fiables y ajustados a la realidad. Vendrán definidos de la siguiente manera: factores demográficos, socioeconómicos, de estilos de vida, medioambientales y sanitarios.

$$\ln(pepc)_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 pop65_{i,t-1} + u_i + \varepsilon_{i,t} \quad (2)$$

$$\ln(pepc)_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 lifexp_{i,t-1} + u_i + \varepsilon_{i,t} \quad (3)$$

$$\ln(pepc)_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 \ln(gdppc)_{i,t-1} + \beta_2 inflation_{i,t-1} + u_i + \varepsilon_{i,t} \quad (4)$$

$$\ln(pepc)_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 alcohol_{i,t-1} + u_i + \varepsilon_{i,t} \quad (5)$$

$$\ln(pepc)_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 emissions_{i,t-1} + u_i + \varepsilon_{i,t} \quad (6)$$

$$\ln(pepc)_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 \ln(hepc)_{i,t-1} + u_i + \varepsilon_{i,t} \quad (7)$$

Estas diferentes interpretaciones del modelo se usarán más adelante en las regresiones econométricas que se lleven a cabo, y se analizarán de la forma especificada anteriormente para poder conocer qué grupo en concreto puede llegar a afectar de manera más pronunciada a nuestra variable dependiente y obtener unas mejores conclusiones.

En cuanto al enfoque empírico del trabajo, para estimar los modelos econométricos anteriormente formulados, se usarán tres métodos diferentes: Mínimos Cuadrados Ordinarios Agrupados (MCO Agrupados), Modelo de Efectos Fijos (EF) y Modelo de Efectos Aleatorios (EA); todos han sido analizados mediante regresiones robustas. La elección de los mismos se ha visto marcada por la naturaleza de los datos recopilados, datos de panel, encajando estos modelos para nuestras estimaciones de manera adecuada.

En el modelo de Mínimos Cuadrados Ordinarios Agrupados no tenemos en cuenta la información que proporcionan las diferencias entre los diversos países y utilizamos exclusivamente su evolución en el tiempo. En el modelo de Efectos Fijos suponemos que el error puede desagruparse en dos: una parte constante para cada individuo, inmutable en el tiempo (u_i) y otra aleatoria que cumple los requisitos MCO ($\varepsilon_{i,t}$). En cuanto al modelo de Efectos Aleatorios, tiene la misma especificación que el anterior, pero en lugar de tener un valor fijo para cada individuo a lo largo del tiempo (u_i), es ahora una variable capturada de manera aleatoria.

Además, llevaremos a cabo dos contrastes clave en cada estimación: contraste de Breusch-Pagan y contraste de Hausman. Para el primero de ellos (Breusch y Pagan, 1979), definimos su hipótesis nula como la varianza del error específico a la unidad igual a cero y el estadístico de contraste asintótico empleado es el Chi-cuadrado. Para el segundo (Hausman, 1978), la hipótesis nula viene definida por que los estimadores del modelo de efectos aleatorios son consistentes y el estadístico de contraste asintótico usado es también el Chi-cuadrado.

4. RESULTADOS EMPÍRICOS

En este apartado, como hemos explicado en la metodología, recopilaremos los resultados obtenidos al estimar los diferentes modelos expuestos anteriormente, mediante los métodos de MCO, Efectos Fijos y Efectos Aleatorios. Interpretaremos estos datos para poder discutirlos en siguientes capítulos y finalmente elaborar nuestras conclusiones.

Tablas 4.1. Factores demográficos: modelos (2) y (3).

VARIABLES	MCO AGRUPADO	EFECTOS FIJOS		EFECTOS ALEATORIOS	
<i>const</i>	4,71 ***	3,12 ***		3,45 ***	
<i>pop65</i>	0,08 ***	0,18 ***		0,16 ***	
Contraste de Breusch-Pagan		Chi-cuadrado	647,77	p-valor	0,00
Contraste de Hausman		Chi-cuadrado	16,81	p-valor	0,00

Fuente: elaboración propia.

Nivel de significación: * al 10%. ** al 5%. *** al 1%.

$$\ln(pepc)_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 pop65_{i,t-1} + u_i + \varepsilon_{i,t} \quad (2)$$

VARIABLES	MCO AGRUPADO	EFECTOS FIJOS		EFECTOS ALEATORIOS	
<i>const</i>	-4,67 **	-11,57 ***		-11,27 ***	
<i>lifexp</i>	0,13 ***	0,22 ***		0,22 ***	
Contraste de Breusch-Pagan		Chi-cuadrado	311,08	p-valor	0,00
Contraste de Hausman		Chi-cuadrado	43,53	p-valor	0,00

Fuente: elaboración propia.

Nivel de significación: * al 10%. ** al 5%. *** al 1%.

$$\ln(pepc)_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 lifexp_{i,t-1} + u_i + \varepsilon_{i,t} \quad (3)$$

En esta primera estimación, hemos tomado como variables explicativas a la población mayor de 65 años y a la esperanza de vida al nacer. Con los contrastes realizados, observamos a través del test de Hausman que es preferible escoger el modelo de efectos fijos al de aleatorios, y con el test de Breusch-Pagan que es mejor escoger un modelo anidado.

Por lo tanto, atendiendo al modelo de efectos fijos, vemos cómo un aumento de una unidad en la esperanza de vida al nacer supone un aumento en torno al 22% del gasto farmacéutico per cápita, al 1% de significación. Con el resto de modelos econométricos vemos que la tendencia es similar, es decir, positiva.

En cuanto a la población mayor de 65 años, podemos observar con efectos fijos que un aumento de una unidad en la población mayor de 65 años (1% al estar medida la variable en porcentaje) supondría un aumento en torno al 18% del gasto farmacéutico per cápita, con una tendencia positiva y un alto nivel de significación al 1%. Con el resto de modelos utilizados podemos comprobar que también presentan un signo positivo.

Tabla 4.2. Factores socioeconómicos: modelo (4).

VARIABLES	MCO AGRUPADO	EFECTOS FIJOS		EFECTOS ALEATORIOS	
<i>const</i>	-4,75 ***	-7,89 ***		-7,84 ***	
<i>ln(gdppc)</i>	1,04 ***	1,35 ***		1,34 ***	
<i>inflation</i>	0,01	-0,01		-0,01	
Contraste de Breusch-Pagan		Chi-cuadrado	3656,37	p-valor	0,00
Contraste de Hausman		Chi-cuadrado	24,56	p-valor	0,00

Fuente: elaboración propia.
 Nivel de significación: * al 10%. ** al 5%. *** al 1%.

$$\ln(pepc)_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 \ln(gdppc)_{i,t-1} + \beta_2 inflation_{i,t-1} + u_i + \varepsilon_{i,t} \quad (4)$$

Para este modelo, hemos utilizado como variables el Producto Interior Bruto per cápita y la inflación; como ocurría anteriormente, los test realizados nos indican que el modelo de efectos fijos es el óptimo a utilizar, así como los modelos de carácter anidado.

Si nos basamos en efectos fijos, un aumento del 1% en el Producto Interior Bruto per cápita supondría un aumento del 1,35% del gasto farmacéutico per cápita, al 1% de

¿QUÉ DETERMINANTES AFECTAN AL GASTO FARMACÉUTICO? EVIDENCIA EMPÍRICA PARA EL PERÍODO 1990-2016 EN PAÍSES DE LA OCDE

significatividad; su tendencia es positiva como esperábamos. Con el resto de modelos empleados la evolución es también positiva y con alta significación.

Por otro lado, encontramos que la inflación tiene signo negativo en los modelos de efectos fijos y aleatorios, pero no presentan significación. Si tomamos el modelo de Mínimos Cuadrados Ordinarios Agrupados, un aumento de una unidad en la inflación (1% porque la variable está medida en porcentaje) supondría un aumento de en torno al 1% en el gasto farmacéutico per cápita, con una tendencia positiva; aun así, como ocurría en casos anteriores, la significación no es suficiente.

Tabla 4.3. Factores de estilos de vida: modelo (5).

VARIABLES	MCO AGRUPADO	EFECTOS FIJOS		EFECTOS ALEATORIOS	
<i>const</i>	6,12 ***		7,21 ***		6,65 ***
<i>alcohol</i>	-0,02		-0,13 **		-0,08 **
Contraste de Breusch-Pagan		Chi-cuadrado	254,48	p-valor	0,00
Contraste de Hausman		Chi-cuadrado	5,15	p-valor	0,02

Fuente: elaboración propia.
Nivel de significación: * al 10%. ** al 5%. *** al 1%.

$$\ln(pepc)_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 alcohol_{i,t-1} + u_i + \varepsilon_{i,t} \quad (5)$$

En este nuevo modelo, hemos empleado como variable explicativa el consumo en alcohol: los contrastes llevados a cabo nos indican como ocurría en anteriores casos que el mejor modelo para utilizar sería uno anidado, concretamente el de efectos fijos.

La significación en efectos fijos es relativamente alta, del 5%, pero la tendencia que podemos observar es negativa, signo no esperado en esta variable. Por tanto, un aumento de una unidad en el consumo en alcohol supondría una disminución aproximada del 13% del gasto farmacéutico per cápita, una cantidad notable. Al ser unos resultados poco fiables, introduciremos esta variable en posteriores estimaciones para obtener unos efectos distintos y más acordes con la realidad, como ocurría anteriormente con ciertas variables.

Tabla 4.4. Factores medioambientales: modelo (6).

VARIABLES	MCO AGRUPADO	EFECTOS FIJOS		EFECTOS ALEATORIOS	
<i>const</i>	5,82 ***	5,26 ***		5,81 ***	
<i>emissions</i>	1,02*10 ⁻⁷ ***	1,01*10 ⁻⁶		1,13*10 ⁻⁷ ***	
Contraste de Breusch-Pagan		Chi-cuadrado	92,99	p-valor	0,00
Contraste de Hausman		Chi-cuadrado	1,59	p-valor	0,21

Fuente: elaboración propia.
 Nivel de significación: * al 10%. ** al 5%. *** al 1%.

$$\ln(pepc)_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 emissions_{i,t-1} + u_i + \varepsilon_{i,t} \quad (6)$$

Nuestra variable explicativa son las emisiones de gases de efecto invernadero, y en este caso es preferible emplear el modelo de efectos aleatorios si nos basamos en el test de Hausman llevado a cabo.

Por lo tanto, podemos observar que un aumento de una unidad en las emisiones de gases de efecto invernadero supondría un incremento del 1,13*10⁻⁵% en el gasto farmacéutico per cápita, con una alta significación del 1% y una tendencia positiva, como esperábamos; el resto de modelos también presentan signos positivos. Estos valores tan pequeños que obtenemos como resultados pueden deberse a que la variable está medida en cifras muy altas.

Tabla 4.5. Factores sanitarios: modelo (7).

VARIABLES	MCO AGRUPADO	EFECTOS FIJOS		EFECTOS ALEATORIOS	
<i>const</i>	0,40	-1,87 ***		-1,82 ***	
<i>ln(hepc)</i>	0,71 ***	1,00 ***		0,99 ***	
Contraste de Breusch-Pagan		Chi-cuadrado	3102,12	p-valor	0,00
Contraste de Hausman		Chi-cuadrado	52,66	p-valor	0,00

Fuente: elaboración propia.
 Nivel de significación: * al 10%. ** al 5%. *** al 1%.

¿QUÉ DETERMINANTES AFECTAN AL GASTO FARMACÉUTICO? EVIDENCIA EMPÍRICA
PARA EL PERÍODO 1990-2016 EN PAÍSES DE LA OCDE

$$\ln(pepc)_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 \ln(hepc)_{i,t-1} + u_i + \varepsilon_{i,t} \quad (7)$$

En este caso, hemos utilizado la variable del gasto sanitario per cápita como factor en salud y variable explicativa para nuestro modelo.

A través de los test realizados en nuestra estimación, utilizaremos de nuevo el modelo de efectos fijos al ser el óptimo; para el gasto sanitario per cápita, observamos una tendencia positiva como podríamos esperar, y una significación alta del 1%. Si el gasto aumenta en un 1%, el gasto farmacéutico per cápita se incrementaría también en torno al 1%. Vemos que en el resto de modelos el nivel de significación es también alto y la tendencia similar.

A partir de aquí, y basándonos en las relaciones obtenidas en la matriz de correlación, estimamos el modelo inicial base de nuestro trabajo, el cual presenta un mayor tamaño ya que añadimos variables a nuestra regresión, y que será clave para el apoyo de nuestra discusión y conclusiones.

Tabla 4.6. Modelo inicial (1).

VARIABLES	MCO AGRUPADO ⁵	EFECTOS FIJOS ⁵		EFECTOS ALEATORIOS ⁵		MCO AGRUPADO ⁶	EF ⁶		EA ⁶	
<i>const</i>	-7,30 ***	-8,13 ***		-8,39 ***		-4,52	-1,68		-2,81 *	
<i>ln(hepc)</i>						0,43 ***	1,06 ***		0,95 ***	
<i>ln(gdppc)</i>	0,66 ***	1,26 ***		1,16 ***						
<i>inflation</i>	0,02 **	-0,01		-0,01		0,01	-0,01		-0,01	
<i>pop65</i>	0,03 *	0,01		0,01		0,02	-0,01		-0,01	
<i>lifexp</i>	0,07	0,01		0,02		0,08	-0,01		0,01	
<i>alcohol</i>	0,05 **	0,01		0,03 **		0,04 **	0,01		0,03 ***	
<i>emissions</i>	9,43*10 ⁻⁸ ***	4,22*10 ⁻⁷ ***		8,86*10 ⁻⁸ **		6,82*10 ⁻⁸ **	3,69*10 ⁻⁷ ***		2,33*10 ⁻⁸	
Contraste de Breusch-Pagan		Chi-cuadrado	2325,34	p-valor	0,00	Breusch-Pagan	Chi-cuadrado	2222,03	p-valor	0,00
Contraste de Hausman		Chi-cuadrado	216,85	p-valor	0,00	Hausman	Chi-cuadrado	276,22	p-valor	0,00

Fuente: elaboración propia.

Nivel de significación: * al 10%. ** al 5%. *** al 1%.

$$\ln(pepc)_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 \ln(hepc)_{i,t-1} + \beta_2 \ln(gdppc)_{i,t-1} + \beta_3 inflation_{i,t-1} + \beta_4 pop65_{i,t-1} + \beta_5 lifexp_{i,t-1} + \beta_6 alcohol_{i,t-1} + \beta_7 emissions_{i,t-1} + u_i + \varepsilon_{i,t} \quad (1)$$

$$\ln(pepc)_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 \ln(gdppc)_{i,t-1} + \beta_2 inflation_{i,t-1} + \beta_3 pop65_{i,t-1} + \beta_4 lifexp_{i,t-1} + \beta_5 alcohol_{i,t-1} + \beta_6 emissions_{i,t-1} + u_i + \varepsilon_{i,t} \quad (1.1)$$

$$\ln(pepc)_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 \ln(hepc)_{i,t-1} + \beta_2 inflation_{i,t-1} + \beta_3 pop65_{i,t-1} + \beta_4 lifexp_{i,t-1} + \beta_5 alcohol_{i,t-1} + \beta_6 emissions_{i,t-1} + u_i + \varepsilon_{i,t} \quad (1.2)$$

⁵ Modelo estimado sin el gasto sanitario per cápita.

⁶ Modelo estimado sin el Producto Interior Bruto per cápita.

¿QUÉ DETERMINANTES AFECTAN AL GASTO FARMACÉUTICO? EVIDENCIA EMPÍRICA PARA EL PERÍODO 1990-2016 EN PAÍSES DE LA OCDE

Las variables de gasto sanitario per cápita y Producto Interior Bruto per cápita no han podido ser estimadas a la vez en el mismo modelo, debido a su alta correlación que hemos podido comprobar en la matriz de correlación elaborada anteriormente; por tanto, han sido analizadas de manera separada y añadidas a esta tabla de manera conjunta para poder estudiarlas.

Como podemos comprobar, para estas dos primeras variables el nivel de significación es alto, del 1%, para los tres modelos diferentes escogidos, y además, sus tendencias son positivas como cabría esperar. Tomando efectos fijos, ante un aumento del 1% tanto en el gasto sanitario per cápita como en el Producto Interior Bruto per cápita, el gasto farmacéutico per cápita se vería incrementado en un 1,06% y en un 1,26%, respectivamente.

Atendiendo también al modelo de efectos fijos, vemos que las emisiones de gases de efecto invernadero presentan alta significación, suponiendo un aumento del $4,22 \cdot 10^{-5}\%$ en el gasto farmacéutico cuando incrementamos las emisiones en una unidad.

Continuando con efectos fijos, la variable sobre el consumo en alcohol presenta una significación no muy alta pero los resultados obtenidos son consistentes, ya que la tendencia es positiva; por tanto, un aumento en una unidad del consumo en alcohol conllevaría un incremento en torno al 1% del gasto farmacéutico. En el modelo MCO la significación es relativamente alta y el signo es también positivo.

Algo parecido nos ocurre con la esperanza de vida al nacer, cuya significación no es especialmente alta pero su tendencia es positiva, consistente con la realidad; al incrementarse en una unidad, aumenta en torno a un 1% el gasto farmacéutico per cápita.

Para el caso de la inflación, utilizaremos el modelo de Mínimos Cuadrados Ordinarios Agrupados, debido a que es el que mayor significación presenta (al 5%); un aumento en una unidad de la inflación (1% porque la variable está medida en porcentaje) supondría un incremento alrededor del 2% en el gasto farmacéutico per cápita. Esta tendencia positiva se corresponde con la realidad.

Por último, es en el modelo MCO de nuevo donde encontramos una significación más alta, en este caso para la población mayor de 65 años. Presenta tendencia positiva, como esperábamos en apartados anteriores; un aumento en una unidad de esta variable (1% al estar medida en porcentaje) supondría un incremento de aproximadamente un 3% en el gasto farmacéutico per cápita.

5. DISCUSIÓN

Una vez realizadas las estimaciones econométricas con nuestras variables seleccionadas, discutiremos los resultados obtenidos para comprobar si son consistentes con la realidad y las diversas consecuencias que ello conlleva, aportando artículos de interés de carácter reciente en los que apoyarnos.

Comenzando con el gasto sanitario per cápita, encontramos una evolución positiva en relación con nuestra variable principal, por lo que cuando una aumenta, la otra también lo hará, y viceversa; al ser el gasto farmacéutico un componente más dentro del gran conjunto que conforma el gasto en salud, sabíamos que tenía que existir algún tipo de relación. También hemos observado que el gasto farmacéutico per cápita es más sensible que el sanitario. Algunas de las claves que afectan a estas variables son la innovación en la tecnología médica, la introducción de nuevos y mejorados medicamentos en el mercado, o los recursos sanitarios de los diferentes países, entre otros. Estos factores recién enumerados, así como nuestros resultados obtenidos, son suscritos por diversos autores como Mohammed et al. (2016), Lichtenberg (2016), Karampli et al. (2014), o Koskinen (2018), entre otros.

Continuando por el Producto Interior Bruto per cápita, también hemos observado que tiene una tendencia positiva respecto al gasto farmacéutico per cápita y que crece de manera menos pronunciada cuando lo hace nuestra variable dependiente, como nos ocurría con la variable anterior. Por lo tanto, cuando un país vive un buen ciclo económico, el gasto farmacéutico también lo disfrutará, y viceversa; esta situación se ha estudiado en profundidad durante la reciente crisis acontecida, para conocer las consecuencias que conlleva. Algunos autores que han trabajado sobre ello y que respaldan nuestros resultados son Blázquez-Fernández, Cantarero-Prieto y Pascual-Saez (2016), Shaikh y Gandjour (2019) o Lubiani et al. (2018), entre otros.

Para la variable inflación, hemos encontrado también una tendencia positiva respecto al gasto farmacéutico per cápita, aunque en algunos modelos apareciera primeramente con signo negativo, el nivel de significación no era el suficiente como para tenerlo en cuenta. En esta variable entra en juego, no sólo el nivel de precios de los diversos países, sino también el de los propios medicamentos del mercado y de las innovaciones recientes. Algunos autores que suscriben nuestros resultados son DiMasi et al. (2016), Dunn et al. (2018) o Schumock et al. (2017).

En cuanto a la población mayor de 65 años, también hemos obtenido resultados que indican su tendencia positiva respecto al gasto farmacéutico per cápita y una mayor sensibilidad que nuestra variable dependiente. El envejecimiento poblacional es un acuciante problema de actualidad que deben abordar la mayoría de gobiernos de los países que forman parte de la OCDE, ya que la pirámide poblacional que conocíamos hasta ahora está en constante cambio; este proceso supone importantes retos para el sistema sanitario. Algunos autores que suscriben los resultados que hemos obtenido y la necesidad de soluciones para el envejecimiento de nuestras sociedades son Ahn, Meseguer y San Miguel (2003), Kildemoes et al. (2006) o Dormont, Grignon y Huber (2006), entre otros.

Para el caso de la esperanza de vida al nacer, encontramos una evolución positiva en relación con nuestra variable dependiente en el modelo, algo que también esperábamos como en ocasiones anteriores. Por lo tanto, si una aumenta, la otra también lo hará, y viceversa. La esperanza de vida es una variable usada frecuentemente en la materia como medida de la salud de la población, por lo que muchos autores la han estudiado, suscribiendo también nuestros resultados; encontramos, entre otros, a Hermanowski et al. (2015), Linden y Ray (2017) o Lichtenberg (2015).

¿QUÉ DETERMINANTES AFECTAN AL GASTO FARMACÉUTICO? EVIDENCIA EMPÍRICA PARA EL PERÍODO 1990-2016 EN PAÍSES DE LA OCDE

Algo parecido al caso de la inflación nos ocurre con la variable del alcohol, que, aunque en algunos modelos su signo aparezca como negativo con una baja significación, en otros con un alto nivel nos indican una tendencia positiva respecto a la variable dependiente. Estos últimos resultados son suscritos por diversos autores en la materia como Blázquez-Fernández, González-Prieto y Moreno-Mencia (2013), Rezayatmand et al. (2017) o Sturm (2002), entre otros. El consumo de alcohol se considera como un comportamiento de riesgo para la salud, pudiendo provocar su detrimento y dando como resultado un mayor uso de la atención médica y unos mayores costes de la misma.

Por último, las emisiones de gases de efecto invernadero presentan una tendencia positiva respecto al gasto farmacéutico per cápita, aunque la relación es ínfima, ya que cuando la variable dependiente aumenta, las emisiones de gases lo hacen de una manera muy limitada. En los últimos tiempos, se está prestando especial atención a esta variable, al ser un factor de riesgo para la salud de millones de personas a lo largo del planeta y un problema difícil de encontrar solución en la actualidad. Diversos autores están introduciendo este factor en sus análisis obteniendo resultados como los nuestros, como Chaabouni et al. (2016) o Khoshnevis (2017), entre otros.

Las principales limitaciones por las que se ha visto marcado este trabajo vienen derivadas de la falta de datos. Para el caso de los factores de estilos de vida, sólo ha podido ser seleccionada la variable de consumo en alcohol, dejando de lado otras muy importantes como el tabaco o la mala alimentación; ello se ha debido principalmente a la insuficiencia de datos para los años y países seleccionados. Continuando por esta línea, también hemos encontrado problemas a la hora de elegir los países de estudio, ya que no hemos podido analizar al conjunto de países que forman la OCDE en su totalidad, por escasez de cifras en algunos de ellos, por lo que tuvieron que ser eliminados del análisis.

Por otro lado, variables como las emisiones de gases de efecto invernadero, no han sido especialmente estudiadas en este tipo de artículos en relación directa con el gasto farmacéutico, por lo que ha sido difícil encontrar evidencia empírica, y de carácter actual, en relación con este indicador. La mayor parte de los estudios publicados se basan en vincular diversas variables con el gasto en sanidad en general, pero no con el gasto farmacéutico de manera tan concreta.

Con el fin de tener una visión a largo plazo de esta cuestión estudiada, es destacable un trabajo llevado a cabo por Espín et al. (2018), donde se realizan proyecciones del gasto farmacéutico en Francia, Alemania, Italia, España y Reino Unido para el año 2021. Proporcionan expectativas realistas del gasto farmacéutico a precios netos y estiman cualquier brecha que se desarrolle en estos gastos entre los cinco países de estudio. La principal conclusión que extraen es que el crecimiento futuro del gasto farmacéutico en Europa es probable que sea más bajo de lo que se esperaba en base a pronósticos previos, y por debajo del crecimiento previsto del gasto en salud. Aun así, se encontrará en línea con las tasas de crecimiento económico a largo plazo. Por lo tanto, el problema percibido por los políticos y dirigentes de los países europeos no es tan grande como se esperaba.

6. CONCLUSIONES

Tras una revisión de diversos artículos sobre la materia para alcanzar un mayor conocimiento y tras un análisis profundo de nuestras variables seleccionadas para conocer sus tendencias, podemos llegar a unas exhaustivas conclusiones que nos ayudan a contestar a nuestra hipótesis de partida.

Por lo tanto, hemos comprobado qué factores influyen sobre el gasto farmacéutico y de qué manera lo hacen para 22 países de la OCDE durante un periodo temporal de 27 años. Hemos agrupado estas variables en diferentes conjuntos con características similares para poder entender mejor su funcionamiento y naturaleza, así como para observar los diferentes entornos que pueden afectar al gasto farmacéutico: desde los factores sanitarios, socioeconómicos y demográficos, hasta los medioambientales o de estilos de vida. Por ello, podemos considerar a nuestra variable central como el resultado de efectos multifactoriales.

Concluimos que todas las variables tienen un efecto positivo sobre el gasto farmacéutico, como cabía esperar, pero aquellas que más influyen sobre él son la población mayor de 65 años y la esperanza de vida al nacer, es decir, los factores demográficos. Seguidamente, el consumo en alcohol también tiene una importancia notable, precediendo a la inflación, al Producto Interior Bruto per cápita y al gasto sanitario per cápita. Por último, el factor que menor relevancia presenta es el de emisiones de gases de efecto invernadero, aunque como ya hemos mencionado anteriormente en el trabajo, es una cuestión que todavía no ha sido estudiada suficientemente en la literatura.

Al ser un asunto que nos concierne a todas las personas que conformamos las diferentes sociedades del mundo, debe ser administrado y coordinado en gran parte por los gobiernos que dirigen los diversos países. Las políticas que lleven a cabo deberán ir dirigidas en torno a mejorar la efectividad de los sistemas de salud, con el fin de poder reducir los costes sanitarios y, con ello, farmacéuticos; los consumidores también deben participar para desempeñar un papel más directo y activo, que permita conocer más de cerca sus opiniones para tenerlas en consideración.

Uno de los principales problemas, que ya se ha citado anteriormente, es el envejecimiento poblacional que están sufriendo muchos países en la actualidad y que, como hemos demostrado en nuestro trabajo, supone una fuerte carga para el gasto farmacéutico. Por lo tanto, las medidas que decidan implantarse deberán tener en cuenta las nuevas necesidades demográficas que se plantean.

El objetivo debe basarse en poder garantizar el acceso a los medicamentos para todos los pacientes por parte de los sistemas de salud nacionales, siempre teniendo en cuenta las tendencias de aumento de costes farmacéuticos que existen hoy en día.

Con el presente trabajo se pretende ofrecer una visión más amplia y profunda sobre el desarrollo del gasto farmacéutico en los últimos tiempos, para que pueda servir como base para futuras investigaciones y actuales mejoras en las políticas sanitarias de diversos países, con el fin de prosperar en el bienestar de la población mundial.

7. BIBLIOGRAFÍA

Ahn, N., Meseguer, J.A. and San Miguel, J.A.H., 2003. Gasto sanitario y envejecimiento. Documentos de Trabajo de la Fundación BBVA, (7). Disponible en: http://w3.grupobbva.com/TLFU/dat/DT_2003_07.pdf

Anell, A. and Willis, M., 2000. International comparison of health care systems using resource profiles. Bulletin of the World Health Organization, 78, pp.770-778. Disponible en: <https://www.scielo.org/pdf/bwho/2000.v78n6/770-778/en>

Belloni, A., Morgan, D. and Paris, V., 2016. Pharmaceutical expenditure and policies. Disponible en: <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/5jm0q1f4cdq7-en.pdf?expires=1554997214&id=id&accname=guest&checksum=D41B98D71AA88EF9BA46A10C269A137>

Blázquez Fernández, C., González Prieto, N. and Moreno Mencía, P., 2013. Pharmaceutical expenditure as a determinant of health outcomes in EU countries. Disponible en: <https://repositorio.unican.es/xmlui/handle/10902/4358>

Blazquez-Fernández, C., Cantarero-Prieto, D. and Pascual-Saez, M., 2016. Is pharmaceutical expenditure related to the business cycles? Applied Economics Letters, 23(10), pp.705-707. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/13504851.2015.1102834>

Breusch, Trevor S., and Adrian R. Pagan, 1979. A simple test for heteroscedasticity and random coefficient variation. Econometrica: Journal of the Econometric Society pp. 1287-1294. Disponible en: https://www.jstor.org/stable/1911963?seq=1#metadata_info_tab_contents

Cakmak, S., Hebborn, C., Pinault, L., Lavigne, E., Vanos, J., Crouse, D.L. and Tjepkema, M., 2018. Associations between long-term PM2. 5 and ozone exposure and mortality in the Canadian Census Health and Environment Cohort (CANCHEC), by spatial synoptic classification zone. Environment international, 111, pp.200-211. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160412017308954?via%3Dihub>

Caliskan, Z., 2009. The relationship between pharmaceutical expenditure and life expectancy: evidence from 21 OECD countries. Applied Economics Letters, 16(16), pp.1651-1655. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/13504850701604136>

Cavalié, P., 2003. Is therapeutic innovation responsible for the increase in drug expenditure? The European Journal of Health Economics, formerly: HEPAC, 4(3), pp.184-194. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10198-003-0170-9>

Chaabouni, S., Zghidi, N. and Mbarek, M.B., 2016. On the causal dynamics between CO2 emissions, health expenditures and economic growth. Sustainable cities and society, 22, pp.184-191. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2210670716300142>

Cleeren, K., Lamey, L., Meyer, J.H. and De Ruyter, K., 2016. How business cycles affect the healthcare sector: A cross-country investigation. Health economics, 25(7), pp.787-800. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/hec.3187>

Clemente, J., Marcuello, C. and Montañés, A., 2008. Pharmaceutical expenditure, total health-care expenditure and GDP. Health Economics, 17(10), pp.1187-1206. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1002/hec.1317>

Darbà, J., 2003. Pharmaceutical expenditure in Spain: evolution and cost containment measures during 1998–2001. *The European Journal of Health Economics*, formerly: HEPAC, 4(3), pp.151-157. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10198-003-0167-4>

Di, Q., Wang, Y., Zanobetti, A., Wang, Y., Koutrakis, P., Choirat, C., Dominici, F. and Schwartz, J.D., 2017. Air pollution and mortality in the Medicare population. *New England Journal of Medicine*, 376(26), pp.2513-2522. Disponible en: <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/nejmoa1702747>

DiMasi, J.A., Grabowski, H.G. and Hansen, R.W., 2016. Innovation in the pharmaceutical industry: new estimates of R&D costs. *Journal of health economics*, 47, pp.20-33. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0167629616000291>

Dormont, B., Grignon, M. and Huber, H., 2006. Health expenditure growth: reassessing the threat of ageing. *Health economics*, 15(9), pp.947-963. Disponible en: <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00181605/file/Dormont-Grignon-Huber-HE.pdf>

Dubois, R.W., Chawla, A.J., Neslusan, C.A., Smith, M.W. and Wade, S., 2000. Explaining Drug Spending Trends: Does Perception Match Reality? Increased volume, not rising prices, accounted for drugs' higher levels of spending in this study of therapies for seven common medical problems. *Health affairs*, 19(2), pp.231-239. Disponible en: <https://www.healthaffairs.org/doi/10.1377/hlthaff.19.2.231>

Dunn, A., Grosse, S.D. and Zuvekas, S.H., 2018. Adjusting health expenditures for inflation: a review of measures for health services research in the United States. *Health services research*, 53(1), pp.175-196. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/1475-6773.12612>

Eckelman, M.J., Sherman, J.D. and MacNeill, A.J., 2018. Life cycle environmental emissions and health damages from the Canadian healthcare system: An economic-environmental-epidemiological analysis. *PLoS medicine*, 15(7), p.e1002623. Disponible en: <https://journals.plos.org/plosmedicine/article?id=10.1371/journal.pmed.1002623>

Ellis, R.P., Fiebig, D.G., Johar, M., Jones, G. and Savage, E., 2013. Explaining health care expenditure variation: Large-sample evidence using linked survey and health administrative data. *Health economics*, 22(9), pp.1093-1110. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/hec.2916>

Emmanuel Guindon, G. and Contoyannis, P., 2012. A second look at pharmaceutical spending as determinants of health outcomes in Canada. *Health Economics*, 21(12), pp.1477-1495. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1002/hec.1415>

Espin, J., Schlander, M., Godman, B., Anderson, P., Mestre-Ferrandiz, J., Borget, I., Hutchings, A., Flostrand, S., Parnaby, A. and Jommi, C., 2018. Projecting pharmaceutical expenditure in EU5 to 2021: adjusting for the impact of discounts and rebates. *Applied health economics and health policy*, 16(6), pp.803-817. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s40258-018-0419-1>

EUROSTAT 2019, Health expenditure statistics, Online Publications. Data extracted in March 2018. Planned article update: June 2019. Disponible en: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Healthcare_expenditure_statistics

Gerdtham, U.G. and Lundin, D., 2004. Why did drug spending increase during the 1990s? *Pharmacoeconomics*, 22(1), pp.29-42. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.2165%2F00019053-200422010-00003>

¿QUÉ DETERMINANTES AFECTAN AL GASTO FARMACÉUTICO? EVIDENCIA EMPÍRICA PARA EL PERÍODO 1990-2016 EN PAÍSES DE LA OCDE

Hansen, C.W., 2012. The relation between wealth and health: Evidence from a world panel of countries. *Economics Letters*, 115(2), pp.175-176. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0165176511005544?via%3Dihub>

Hardy, M. and Skirbekk, V., 2013. Research opportunities in the demography of aging. In *New Directions in the Sociology of Aging*. National Academies Press (US). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK184368/>

Hausman, J. A. (1978). Specification tests in econometrics. *Econometrica: Journal of the econometric society*, pp. 1251-1271. Disponible en: https://www.jstor.org/stable/1913827?seq=1#metadata_info_tab_contents

Heffler, S., Smith, S., Keehan, S. and Clemens, M.K., 2003. Health spending projections for 2002-2012. *Health Affairs*, 22(2), p.12. Disponible en: <https://search.proquest.com/docview/204642699?pq-origsite=gscholar>

Hermanowski, T., Bystrov, V., Staszewska-Bystrova, A., Szafranec-Buryło, S.I., Rabczenko, D., Kolasa, K. and Orlewska, E., 2015. Analysis of trends in life expectancies and per capita gross domestic product as well as pharmaceutical and non-pharmaceutical healthcare expenditures. *Acta Pol Pharm*, 2(5), pp.1045-50. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26665412>

Hoffman, J.M., Shah, N.D., Vermeulen, L.C., Doloresco, F., Grim, P., Hunkler, R.J., Hontz, K.M. and Schumock, G.T., 2008. Projecting future drug expenditures—2008. *American Journal of Health-System Pharmacy*, 65(3), pp.234-253. Disponible en: <https://academic.oup.com/ajhp/article/65/3/234/5128035>

Islam, M.S., Mondal, M.N.I., Tareque, M.I., Rahman, M.A., Hoque, M.N., Ahmed, M.M. and Khan, H.T., 2018. Correlates of healthy life expectancy in low-and lower-middle-income countries. *BMC public health*, 18(1), p.476. Disponible en: <https://bmcpublichealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12889-018-5377-x>

Karampli, E., Souliotis, K., Polyzos, N., Kyriopoulos, J. and Chatzaki, E., 2014. Pharmaceutical innovation: impact on expenditure and outcomes and subsequent challenges for pharmaceutical policy, with a special reference to Greece. *Hippokratia*, 18(2), p.100. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4201392/>

Kawachi, I. and Kennedy, B.P., 1997. Socioeconomic determinants of health: Health and social cohesion: why care about income inequality? *Bmj*, 314(7086), p.1037. Disponible en: <https://www.bmj.com/content/314/7086/1037.full>

Keckley, P.H., Coughlin, S. and Eselius, L., 2011. 2011 survey of health care consumers in the United States: key findings, strategic implications. Deloitte Center for Health Solutions. Disponible en: http://www.statecoverage.org/files/Deloitte_US_CHS_2011ConsumerSurveyinUS_062111.pdf

Khoshnevis Yazdi, S. and Khanalizadeh, B., 2017. Air pollution, economic growth and health care expenditure. *Economic research-Ekonomska istraživanja*, 30(1), pp.1181-1190. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/1331677X.2017.1314823>

Kildemoes, H.W., Andersen, M. and Støvring, H., 2010. The impact of ageing and changing utilization patterns on future cardiovascular drug expenditure: a pharmacoepidemiological projection approach. *Pharmacoepidemiology and drug safety*, 19(12), pp.1276-1286. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1002/pds.2039>

Kildemoes, H.W., Christiansen, T., Gyrd-Hansen, D., Kristiansen, I.S. and Andersen, M., 2006. The impact of population ageing on future Danish drug expenditure. *Health Policy*, 75(3), pp.298-311. Disponible en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0168851005000849>

Koskinen, H., 2018. Pharmaceutical expenditures, the reference price system and competition in the pharmaceutical market. A register studies. Disponible en:

<https://helda.helsinki.fi/handle/10138/235595>

Lichtenberg, F.R., 2015. Pharmaceutical innovation, longevity, and medical expenditure in Greece, 1995–2010. *International Journal of the Economics of Business*, 22(2), pp.277-299. Disponible en:

<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/13571516.2015.1045743>

Lichtenberg, F.R., 2016. The Benefits of Pharmaceutical Innovation: Health, Longevity, and Savings. Montreal Economic Institute. Disponible en:

http://www.vises.org.au/documents/2016_Lichtenberg_Benefits_of_Pharma_Innovation.pdf

Lichtenberg, F.R., 2017. The impact of pharmaceutical innovation on premature mortality, hospital separations, and cancer survival in Australia. *Economic Record*, 93(302), pp.353-378. Disponible en:

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/1475-4932.12332>

Linden, M. and Ray, D., 2017. Life expectancy effects of public and private health expenditures in OECD countries 1970–2012: Panel time series approach. *Economic Analysis and Policy*, 56, pp.101-113. Disponible en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0313592616300583>

Lubiani, G.G., Okunade, A.A. and Chen, W., 2018. Income Elasticity Decomposition Models and Determinants of US Pharmaceutical Expenditures. *Atlantic Economic Journal*, 46(4), pp.389-403. Disponible en:

<https://link.springer.com/article/10.1007/s11293-018-9600-z>

Marín, D.C., 2001. Los efectos del envejecimiento demográfico sobre el gasto sanitario: mitos y realidades. *Gaceta sanitaria*, 15(2), pp.154-163. Disponible en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0213911101715361>

Mohammed, M.A., Moles, R.J. and Chen, T.F., 2016. Impact of pharmaceutical care interventions on health-related quality-of-life outcomes: a systematic review and meta-analysis. *Annals of Pharmacotherapy*, 50(10), pp.862-881. Disponible en:

<https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/1060028016656016>

Morgan, S., 2008. The determinants of prescription drug expenditure... and what to do about them. Disponible en:

<https://open.library.ubc.ca/clRcle/collections/facultyresearchandpublications/52383/items/1.0048391>

OECD, Health at a Glance: Europe 2018. State of Health in the EU Cycle. Published on November 22, 2018. Disponible en: <https://www.oecd.org/health/health-at-a-glance-europe-23056088.htm>

OECD (2006), "Health Update, Internal Co-ordination Group for Health (ICGH)". OECD Publishing, Paris. Disponible en: <http://www.oecd.org/els/health-systems/36040504.pdf>

OECD (2017), "Pharmaceutical expenditure", in Health at a Glance 2017: OECD Indicators, OECD Publishing, Paris. Disponible en: https://doi.org/10.1787/health_glance-2017-68-en.

¿QUÉ DETERMINANTES AFECTAN AL GASTO FARMACÉUTICO? EVIDENCIA EMPÍRICA PARA EL PERÍODO 1990-2016 EN PAÍSES DE LA OCDE

OECD (2019), "Health expenditure and financing: Health expenditure indicators", OECD Health Statistics (database). Disponible en: <https://doi.org/10.1787/data-00349-en>

OMS (Organización Mundial de la Salud), Comunicado de Prensa, 15 de marzo de 2016, Ginebra. "Cada año mueren 12,6 millones de personas a causa de la insalubridad del medio ambiente". Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/detail/15-03-2016-an-estimated-12-6-million-deaths-each-year-are-attributable-to-unhealthy-environments>

Rezayatmand, R., Pavlova, M. and Groot, W., 2017. Patient payment and unhealthy behavior: A comparison across European countries. *BioMed research international*, 2017. Disponible en: <https://www.hindawi.com/journals/bmri/2017/2615105/abs/>

Rovira, J., Tremosa, R., Gilabert, A. and Torralba, M., 2001. The role of prices in drug expenditure analysis. *The European Journal of Health Economics (HEPAC)*, 2(4), pp.142-149. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s101980100071>

Schumock, G.T., Li, E.C., Wiest, M.D., Suda, K.J., Stubbings, J., Matusiak, L.M., Hunkler, R.J. and Vermeulen, L.C., 2017. National trends in prescription drug expenditures and projections for 2017. *American Journal of Health-System Pharmacy*, 74(15), pp.1158-1173. Disponible en: <https://academic.oup.com/ajhp/article/74/15/1158/5102576>

Shaikh, M. and Gandjour, A., 2019. Pharmaceutical expenditure and gross domestic product: Evidence of simultaneous effects using a two-step instrumental variables strategy. *Health economics*, 28(1), pp.101-122. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/hec.3832>

Steinberg, E.P., Gutierrez, B., Momani, A., Boscarino, J.A., Neuman, P. and Deverka, P., 2000. Beyond Survey Data: A Claims-Based Analysis of Drug Use and Spending by The Elderly: Spending for prescription drugs is not distributed evenly across the elderly population; elders with common chronic diseases tend to generate the highest spending. *Health Affairs*, 19(2), pp.198-211. Disponible en: <https://www.healthaffairs.org/doi/full/10.1377/hlthaff.19.2.198>

Sturm, R., 2002. The effects of obesity, smoking, and drinking on medical problems and costs. *Health affairs*, 21(2), pp.245-253. Disponible en: <https://www.healthaffairs.org/doi/full/10.1377/hlthaff.21.2.245>

Van Tielen, R., Peys, F. and Genaert, J., 1998. The demographic impact on ambulatory pharmaceutical expenditure in Belgium. *Health Policy*, 45(1), pp.1-14. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0168851098000268>

Vogler, S., Zimmermann, N., Ferrario, A., Wirtz, V.J., de Joncheere, K., Pedersen, H.B., Dedet, G., Paris, V. and Mantel-Teeuwisse, A.K., 2016. Pharmaceutical policies in a crisis? Challenges and solutions identified at the PPRI Conference. Disponible en: <https://joppp.biomedcentral.com/track/pdf/10.1186/s40545-016-0056-8>

WHO Regional Office for Europe. Access to new medicines in Europe: technical review of policy initiatives and opportunities for collaboration and research. Copenhagen: WHO Regional Office. 2015. Disponible en: <http://apps.who.int/medicinedocs/documents/s21793en/s21793en.pdf>