

Francisco J. Goerlich Gisbert

Tablas de vida de decrementos múltiples

Mortalidad por causas en España
(1975-2008)

Tablas de vida de decrementos múltiples

Mortalidad por causas en España (1975-2008)

Francisco J. Goerlich Gisbert

*UNIVERSIDAD DE VALENCIA
INSTITUTO VALENCIANO DE INVESTIGACIONES ECONÓMICAS (Ivie)*

■ Resumen

Este documento de trabajo analiza las tendencias recientes en las causas de muerte en España a partir de la información suministrada por las tablas de vida de decrementos múltiples. El análisis se extiende al máximo periodo disponible, 1975-2008, y ofrece información de carácter regional. Por otra parte, los indicadores utilizados se enmarcan en el contexto del seguimiento de la generación ficticia que hay detrás de las tablas de vida, un modelo firmemente asentado en el estudio de la mortalidad global. La ventaja del empleo de estos indicadores frente a los más habituales (tasas estandarizadas a partir de una población real y años potenciales de vida perdidos) consiste en el análisis de la mortalidad por causas dentro del marco conceptual del sistema de tablas de vida.

■ Palabras clave

Esperanza de vida, causas de muerte, tablas de mortalidad, Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE).

■ Abstract

This working paper analyses recent trends in mortality by cause in Spain from the information supplied by the construction of multiple decrement life tables. On the one hand, we use the maximum period available by the data, 1975-2008 and we offer information by regions. On the other, the indicators used are based on the construction of multiple decrement life tables, which extend the well-known life table model typically used in the analysis of global mortality. This way of proceeding has the advantage of developing a consistent set of indicators within the context of the life table model.

■ Key words

Life expectancy, mortality causes, life tables, International Classification of Diseases (ICD).

Al publicar el presente documento de trabajo, la Fundación BBVA no asume responsabilidad alguna sobre su contenido ni sobre la inclusión en el mismo de documentos o información complementaria facilitada por los autores.

The BBVA Foundation's decision to publish this working paper does not imply any responsibility for its contents, or for the inclusion therein of any supplementary documents or information facilitated by the authors.

La serie Documentos de Trabajo tiene como objetivo la rápida difusión de los resultados del trabajo de investigación entre los especialistas de esa área, para promover así el intercambio de ideas y el debate académico. Cualquier comentario sobre sus contenidos será bien recibido y debe hacerse llegar directamente a los autores, cuyos datos de contacto aparecen en la *Nota sobre los autores*.

The Working Papers series is intended to disseminate research findings rapidly among specialists in the field concerned, in order to encourage the exchange of ideas and academic debate. Comments on this paper would be welcome and should be sent direct to the authors at the addresses provided in the About the authors section.

La serie Documentos de Trabajo, así como información sobre otras publicaciones de la Fundación BBVA, pueden consultarse en: <http://www.fbbva.es>

The Working Papers series, as well as information on other BBVA Foundation publications, can be found at: <http://www.fbbva.es>

Versión: Febrero 2012
© los autores, 2012
© de esta edición / *of this edition*: Fundación BBVA, 2012

EDITA / PUBLISHED BY
Fundación BBVA, 2012
Plaza de San Nicolás, 4. 48005 Bilbao

1. Introducción

LAS tablas de mortalidad constituyen un modelo fundamental de representar numéricamente la forma en que una población experimenta el cambio de estado de sus individuos a lo largo del tiempo y presentan información útil para varios usos. Además de describir la forma en que la población experimenta el fenómeno de la mortalidad, son esenciales para realizar proyecciones demográficas precisas y son la base del cálculo actuarial. Las tablas de mortalidad proporcionan un indicador de especial utilidad y larga tradición en salud pública y en economía, la esperanza de vida al nacer y a distintas edades¹.

La esperanza de vida al nacer resume en un solo indicador la información sobre mortalidad de una población, y lo hace de forma independiente a su estructura de edades. Ello significa que se trata de un indicador comparable entre poblaciones con estructuras de edades diferentes. Estas características han hecho de la esperanza de vida al nacer uno de los indicadores más utilizados en las comparaciones internacionales. Así, la esperanza de vida al nacer es uno de los indicadores simples más representativos de la salud global de una comunidad (Murray et ál. 2002), y en consecuencia también de su estado de desarrollo (Sen 1998). Por todo ello se considera como uno de los indicadores esenciales para medir un concepto tan complejo y elusivo como el del desarrollo económico, sin esperanza de vida no hay capacidad para disfrutar de las oportunidades de consumo que representa la renta. Sin embargo, aunque existe una alta correlación entre la esperanza de vida al nacer y la renta per cápita de un país, se dan también casos de países con rentas relativamente bajas que presentan una esperanza de vida al nacer superior a la de países con rentas mucho más elevadas (Sen 1998, 1999).

En los últimos años se viene manifestando un creciente interés por integrar la esperanza de vida no solo en los indicadores de desarrollo, sino también en modelos de medición y evaluación económica. Entre los indicadores internacionales de desarrollo quizá el que más popularidad ha alcanzado es el *índice de desarrollo humano* (IDH; *Human Development Index*, HDI) del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD; *United Na-*

¹ La tradición española habla de Tablas de Mortalidad, mientras que la tradición anglosajona habla de Tablas de Vida, *Life Tables*, para referirse al mismo conjunto de funciones biométricas. A lo largo del trabajo utilizaremos ambos términos indistintamente.

tions Development Program, UNDP), que se publica de forma periódica en los Informes para el Desarrollo Humano (*Human Development Reports, HDR*)², pero hay muchas otras propuestas que también incluyen la esperanza de vida al nacer como parte de un índice de bienestar (Osberg y Sharpe 2002).

Entre los modelos económicos destaca la literatura derivada de la teoría del capital humano (Becker 1964; McDonald y Roberts 2002; Murphy y Topel 2002; Becker, Philipson y Soares 2005), la relacionada con el concepto de *capital salud* (Grosman 1972, 1999; Cutler y Richardson 1997, 1998, 1999; Gerdtham y Johannesson 1999; Gerdtham et ál. 1999; Cutler, Rosen y Vijan 2006; Becker 2007), y la elaboración del concepto de *renta salud* (Nordhaus 2002). También el indicador denominado *potencial de calidad de vida* (*Quality Life Potential, QLP*), combina información de esperanzas de vida con datos de rentas, junto con la estructura demográfica de la sociedad y la consideración de una línea de pobreza (Pinilla y Goerlich 2004a, 2004b; Pinilla 2010).

Es cierto que la esperanza de vida al nacer es el indicador más utilizado para representar el estado de salud global de una población. Sin embargo, a medida que la esperanza de vida ha ido creciendo en los países desarrollados el indicador ha perdido capacidad informativa. A pesar de que las predicciones sobre los límites al crecimiento en la esperanza de vida han ido quedándose obsoletas conforme se han ido formulando (Oeppen y Vaupel 2002; Willets et ál. 2004), la variabilidad actual en la esperanza de vida al nacer entre las sociedades desarrolladas es hoy relativamente pequeña y poco discriminatoria sobre diversos aspectos interesantes del desarrollo en comparación con las cifras de hace un siglo o tan solo unas décadas.

Por esta razón la literatura ha buscado indicadores alternativos, o mejor dicho complementarios. No solo es necesario mirar *beyond GDP* (Fleurbaey 2008; Stiglitz, Sen y Fitoussi 2009), sino también *beyond life expectancy*.

La literatura se ha movido en diferentes direcciones. Por una parte, un conjunto importante de la profesión interesada en estos temas ha tratado de mirar si este aumento en la cantidad de años vividos, que representa el crecimiento en la esperanza de vida, no irá acompañado de un aumento del tiempo vivido en *mala salud*, ya que en regímenes de baja morta-

² Véase <http://hdr.undp.org>.

lidad el cuadro de salud pasa a estar dominado por la morbilidad y la dependencia. Si este fuera el caso, en la medida en que la esperanza de vida incluye los periodos de tiempo vividos en enfermedad y discapacidad se estaría sobrestimando la salud global de la población. Es por ello que para representar la salud global de la sociedad se hace necesario combinar en un mismo indicador los datos de mortalidad con los de morbilidad. Es decir, si los objetivos del sistema sanitario son restaurar la salud, prevenir la enfermedad y aumentar las expectativas de la población de vivir más y mejor, una vez hemos alcanzado un determinado nivel de desarrollo, hemos de poner énfasis más bien en la calidad que en la cantidad de los años vividos (Mathers et ál. 2001; Organización Mundial de la Salud [OMS] 2002; European Health Expectancy Monitoring Unit [EHEMU] 2005; Jagger et ál. 2008). De este modo se han creado una serie de indicadores que tratan de reflejar, o bien los años que los ciudadanos pueden esperar vivir en buena salud (*esperanzas de vida en salud*, ya se trate de años de vida ajustados por calidad o de esperanzas de vida libres de discapacidad o enfermedad), o bien la brecha que separa a las personas de un estado de salud ideal hipotético (medidas del *gap de salud*) (Murray et ál. 2002).

En España, aunque disponemos de estadísticas de esperanza de vida con relativa periodicidad y desagregación geográfica, especialmente para época reciente (Goerlich 2008)³, los estudios que tratan de ajustar la esperanza de vida por estados de salud están muy limitados por la escasa disponibilidad de información estadística y las dificultades de comparación intertemporal. Algunos estudios recientes (Gonzalo y Pasarín 2004; Alegre et ál. 2005; Guillén 2006; Gispert et ál. 2007; Artís et ál. 2007) utilizan como información básica la Encuesta de Discapacidades, Deficiencias y Estado de Salud de 1999 (EDDES 1999) y la anterior encuesta sobre discapacidades, que se remonta a 1986 (Encuesta sobre Discapacidades, Deficiencias y Minusvalías; EDDM 1986). Más modernamente, con la publicación de la Encuesta de Discapacidad, Autonomía personal y situaciones de Dependencia en el 2008 (EDAD 2008) el propio Instituto Nacional de Estadística (INE) ha comenzado a difundir esperanzas de vida en salud a nivel de comunidad autónoma⁴.

³ Una visión histórica o de más largo plazo puede verse en Reher y Dopico (1999), Viciano (2004) o Goerlich y Pinilla (2005).

⁴ Véase <http://www.ine.es/jaxi/menu.do?type=pcaxis&path=/t15/p418&file=inebase&L=0>.

Por otra parte, algunos autores han tratado de buscar indicadores alternativos de longevidad, ya que en contextos de baja mortalidad la esperanza de vida al nacer a menudo no es el indicador más adecuado para medir cambios en la longevidad de la población. La esperanza de vida al nacer es la media de una distribución, la longitud del tiempo de vida; en este contexto la esperanza de vida es simplemente la edad media a la muerte. Dado que dicha distribución es tremendamente asimétrica (Lexis 1875), otros indicadores alternativos de posición pueden ser más ilustrativos que la media, por ejemplo la *edad modal a la muerte* tiene información relevante sobre los progresos en longevidad en las sociedades desarrolladas y es mucho menos sensible a las reducciones en la mortalidad infantil que caracteriza las primeras fases de la transición demográfica, ya culminada por las sociedades avanzadas (Robine et ál. 2006; Canudas Romo 2008, 2009). En este mismo sentido, la posibilidad de incorporar en los indicadores de mortalidad información sobre la dispersión en la distribución, y no solo sobre los valores medios, no ha pasado desapercibida entre los demógrafos, fundamentalmente a partir del instrumental utilizado en el análisis de la distribución de la renta (Shkolnikov, Andreev y Begun 2003). No obstante, este aspecto de la medición no está tan extendido como la introducción de los aspectos relacionados con la calidad que hemos mencionado anteriormente, y las tablas de mortalidad clásicas, con sus funciones biométricas asociadas, constituyen en la actualidad una información totalmente asentada.

Finalmente, otros autores han tratado de incorporar las causas de mortalidad en las tablas de vida. Este trabajo se enmarca en este contexto de complementar la información sobre las funciones biométricas derivadas de las tablas de mortalidad, en la dirección de incorporar información sobre las causas de muerte en las propias tablas de vida.

En su concepción tradicional, las tablas de mortalidad son lo que se conoce como tablas de decrementos únicos. Es decir, el paso de la vida a la muerte, que constituye el único estado absorbente, no distingue entre las diferentes causas de la transición; o dicho de otra forma, la causa que determina la muerte es irrelevante para el cálculo de la esperanza de vida. Sin embargo, la estructura de la mortalidad por causas es muy diferente, no solo por sexos y edades, sino también según el diverso grado de desarrollo de la sociedad (Viciano 2004). Esta distinción es también relevante en el contexto de la discusión entre mortalidad evitable y no evitable (Gispert, Barés y Puigdefàbregas 2006; Vergara et ál. 2009). Por todas estas razones, la literatura ha desarrollado una serie de indicadores de causas de mortalidad, siendo el más conocido los *años potenciales de vida perdidos*. Sin embargo, como tendremos ocasión de comprobar, la construcción de muchos de estos indicadores no está totalmente

normalizada y, en algunos casos, no son independientes de la estructura demográfica de la población bajo estudio.

La filosofía de construcción de una tabla de vida puede ser extendida de forma natural al caso de decrementos múltiples (Preston, Keyfitz y Schoen 1972). Es decir, la posibilidad de transición al único estado absorbente, la muerte, se divide en múltiples causas; ello permite examinar cómo han variado las diferentes probabilidades de fallecer a lo largo del tiempo, en el espacio si consideramos diversas sociedades, y a través de las distintas edades de la población. Lógicamente esta forma de proceder no afecta al valor de la esperanza de vida global, pero nos permite examinar de forma natural, y en un contexto unificado, la incidencia de las diferentes causas de muerte sobre la población. En definitiva, para poder comprender mejor la dinámica de la mortalidad en una población es necesario analizar las principales causas de muerte⁵.

Los trabajos que ofrecen información sobre causas de mortalidad en España son, no obstante, cuantiosos (Regidor et ál. 1992; Ruiz, Blanes y Viciano 1997; Viciano 1998, 2004, Instituto Estadístico de Andalucía 2003). Frente a una consideración geográfica de áreas pequeñas (Benach et ál. 2001, 2007) nosotros nos mantendremos en un nivel más agregado desde el punto de vista geográfico, y frente a un análisis de causas muy específico, como el llevado a cabo por el Centro Nacional de Epidemiología del Instituto de Salud Carlos III (López Abente et ál. 1992, 1996, 2002), nosotros nos centraremos en los grandes grupos de la mortalidad y en algunas causas específicas de especial relevancia. La principal aportación del trabajo es ofrecer una metodología que engarza perfectamente con la de la elaboración de tablas de vida, además de cubrir un

⁵ Como producto derivado de este trabajo se ha extendido la base de datos de tablas de vida de Goerlich y Pinilla (2009) mediante la consideración de los grandes grupos de mortalidad en la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE, o *International Classification Disease*, ICD).

Así pues, en esta extensión se elaboran tablas de decrementos múltiples de forma consistente y homogénea con dichas tablas de mortalidad desde 1975 hasta el periodo más reciente para el que se disponen de datos, 2008, y ámbitos regionales a nivel de comunidad autónoma y provincia, distinguiendo entre 16 grandes grupos de causa de muerte. El volumen de información disponible es cuantioso e inexistente en nuestro país, tan solo a nivel nacional existe este tipo de información para España en la recopilación internacional de Preston, Keyfitz y Schoen (1972) para los años 1930, 1940 y 1960. Un extenso apéndice a este trabajo ofrece los detalles técnicos de implementación metodológica de los cálculos.

mayor periodo temporal del que es habitual en este tipo de trabajos (Pérez, Cirera, Rodríguez y Borrell 2006)⁶.

El trabajo se estructura de la siguiente forma. A continuación se ofrece información sobre las estadísticas utilizadas. El apartado 3 revisa los indicadores de causa de muerte normalmente utilizados en la difusión de resultados por parte de los organismos que publican este tipo de información, centrándonos en el INE; mientras que el apartado 4 presenta la notación y desarrolla los aspectos metodológicos del trabajo. El apartado 5 analiza los resultados, mientras que el 6 ofrece unas breves conclusiones.

2. Fuentes de información

2.1. Población y defunciones

Los datos de población y defunciones son idénticos a los utilizados para la construcción de las tablas de mortalidad de Goerlich y Pinilla (2009), disponibles en el sitio web del Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas (Ivie)⁷. Dichas tablas cubren actualmente el periodo 1975-2008 en intervalos anuales y niveles de desagregación geográfica nacional y regional: comunidades autónomas y provincias. El ámbito demográfico es la población residente y las tablas se calculan para el total de la población y para cada sexo por separado.

Las *poblaciones* proceden del INE: estimaciones intercensales, hasta 2002, y estimaciones de población actual (*ePOBa*) a partir de dicha fecha.

Por su parte, las defunciones proceden de los microdatos del Movimiento Natural de la Población (MNP) disponibles en el INE⁸. La información suministrada permite determinar la generación del fallecido para un año y edad concreto, lo que permite una aplicación exacta del protocolo para la elaboración de tablas de mortalidad de periodo de la *Human Mortality Database* (HMD [Wilmoth et ál. 2007]).

⁶ Adicionalmente las funciones biométricas derivadas en la base de datos que sustenta este trabajo son susceptibles de modelización estadística en otros contextos.

⁷ Véase <http://www.ivie.es/banco/tabmor/tabmor.php>.

⁸ Véase <http://www.ine.es/>.

2.2. Causas de muerte

La información sobre causas de muerte procede igualmente de los microdatos del MNP, que incluyen la *causa básica de defunción* de acuerdo con las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS), que recomienda que esta debe ser la causa de muerte que debe investigarse. Las causas de muerte recogen de esta forma el aspecto sanitario de las estadísticas del MNP, más allá del puro aspecto demográfico.

Se entiende por *causa básica de defunción* «la enfermedad o lesión que inició la cadena de acontecimientos patológicos que condujeron directamente a la muerte. Cuando la causa es una lesión traumática, se considera causa básica las circunstancias del accidente o violencia que produjo la lesión fatal» (v. sitio web del INE).

Toda defunción tiene al menos una causa, pero más generalmente cualquier defunción es el resultado de una combinación de causas y la asignación de una defunción a una causa única, o básica, no es siempre una tarea sencilla, especialmente en edades avanzadas donde las defunciones suelen ser el resultado de causas concurrentes, lo que dificulta su clasificación. En la práctica existe cierta evidencia de que la praxis médica, o incluso las modas en el diagnóstico, han tenido cierta influencia a lo largo del tiempo en que una defunción sea atribuida a una causa u otra, aunque obviamente este tipo de problemas tiende a desaparecer al aumentar en nivel de agregación.

En España desde 1975, que es nuestro primer año para la obtención de resultados, disponemos de 3 clasificaciones de la CIE que debemos homogenizar. La 8.^a revisión, vigente hasta 1979, la 9.^a revisión, vigente desde 1980 hasta 1998, y la 10.^a revisión, vigente desde 1999 hasta la actualidad. El cuadro 1 muestra los grandes grupos de causas de muerte considerados, 16 en total, ya que los resultados comienzan con este nivel de agregación.

La equivalencia entre los grupos considerados y los códigos de la lista detallada de las tres clasificaciones de la CIE consideradas, 8.^a, 9.^a y 10.^a revisión, se pueden observar en el cuadro 2⁹.

Causas específicas, a nivel de 3 dígitos de la lista detallada, se describen en el trabajo conforme sea necesario.

⁹ El autor agradece a Oscar Zuriaga, de la Consellería de Sanidad de la Generalitat Valenciana, la ayuda prestada en el manejo de las diferentes revisiones de la CIE.

CUADRO 1: Grandes grupos de causas de muerte

Grupo	Denominación
I	Enfermedades infecciosas y parasitarias
II	Tumores
III	Enfermedades de la sangre y de los órganos hematopoyéticos, y ciertos trastornos que afectan al mecanismo de la inmunidad
IV	Enfermedades endocrinas, nutricionales y metabólicas
V-VIII	Trastornos mentales y del comportamiento (V) y Enfermedades del sistema nervioso y de los órganos de los sentidos (VI-VIII)
IX	Enfermedades del sistema circulatorio
X	Enfermedades del sistema respiratorio
XI	Enfermedades del sistema digestivo
XII	Enfermedades de la piel y del tejido subcutáneo
XIII	Enfermedades del sistema osteomuscular y del tejido conjuntivo
XIV	Enfermedades del sistema genitourinario
XV	Embarazo, parto y puerperio
XVI	Afecciones originadas en el periodo perinatal
XVII	Malformaciones congénitas, deformidades y anomalías cromosómicas
XVIII	Síntomas, signos y hallazgos anormales clínicos y de laboratorio, no clasificados en otra parte
XX	Causas externas de mortalidad

Fuente: CIE, 10.ª revisión.

3. Indicadores de mortalidad por causa de muerte

LOS indicadores más sencillos, y también los más comunes, para el análisis de la mortalidad por causa de muerte son los de *mortalidad proporcional*, es decir, la mortalidad por causa por cada 1.000 fallecidos, o las *tasas brutas*, es decir el cociente entre los fallecidos por causa de muerte para todas las edades y la exposición al riesgo de la población bajo estudio durante el periodo de tiempo considerado. De hecho estos eran los únicos indicadores publicados por el INE hasta 1985.

Como es bien sabido, este tipo de indicadores dependen de manera importante de la estructura demográfica de la población bajo estudio y, en este sentido, dificultan la comparación entre sociedades con pirámides de población muy diferentes, como ciertamente es el caso de las comunidades autónomas españolas. Esta limitación es superada mediante el examen de las tasas específicas por edad y la construcción, a partir de ellas, de las tasas

CUADRO 2: Equivalencia de los códigos de causas de muerte de la CIE-10 con la CIE-9 y la CIE-8

Grupo	Lista reducida	Grupos de causas	Códigos de la lista detallada		
			CIE-10	CIE-9	CIE-8
I	001-008	Enfermedades infecciosas y parasitarias	A00-B99, R75	001-139, 279.5, 279.6, 795.8	000-136
II	009-041	Tumores	C00-D48	140-239, 273.1, 273.3, 289.8	140-239
III	042-043	Enfermedades de la sangre y de los órganos hematopoyéticos, y ciertos trastornos que afectan al mecanismo de la inmunidad	D50-D89	273.0, 273.2, 279-289 (excepto 279.5, 279.6, 289.8)	280-289
IV	044-045	Enfermedades endocrinas, nutricionales y metabólicas	E00-E90	240-278, 330.0, 330.1 (excepto 273.0, 273.1, 273.2, 273.3, 274)	240-279
V-VIII	046-052	Trastornos mentales y del comportamiento (V) y Enfermedades del sistema nervioso y de los órganos de los sentidos (VI-VIII)	F00-H95	290-389, 435 (excepto 330.0, 330.1)	290-389
IX	053-061	Enfermedades del sistema circulatorio	I00-I99	390-459 (excepto 427.5, 435, 446, 459.0)	390-458
X	062-067	Enfermedades del sistema respiratorio	J00-J99	460-519, 786.0	460-519
XI	068-072	Enfermedades del sistema digestivo	K00-K93	520-579	520-577
XII	073	Enfermedades de la piel y del tejido subcutáneo	L00-L99	680-709	680-709
XIII	074-076	Enfermedades del sistema osteomuscular y del tejido conjuntivo	M00-M99	274, 446, 710-739	710-738
XIV	077-080	Enfermedades del sistema genitourinario	N00-N99	580-629	580-629
XV	081	Embarazo, parto y puerperio	O00-O99	630-676	630-678
XVI	082	Afecciones originadas en el periodo perinatal	P00-P96	760-779	760-779
XVII	083-085	Malformaciones congénitas, deformidades y anomalías cromosómicas	Q00-Q99	740-759	740-759
XVIII	086-089	Síntomas, signos y hallazgos anormales clínicos y de laboratorio, no clasificados en otra parte	R00-R74, R76-R99, U00-U99	427.5, 459.0, 780-799 (excepto 786.0, 795.8)	780-796
XX	090-102	Causas externas de mortalidad	V01-Y89	E800-E999	E800-E999

Nota: La homogeneización entre la 9.ª y la 10.ª revisión la proporciona el INE en su web : http://www.ine.es/daco/daco42/sanitarias/listas_02.doc.

Fuente: CIE, 10.ª, 9.ª y 8.ª revisión. INE y elaboración propia.

estandarizadas, que utilizan la misma estructura de edades para todas las sociedades bajo comparación. En el caso de los resultados publicados por el INE, para la comparación de los resultados por causa de muerte, se utiliza como población de referencia o estándar la población nacional referida a 1 de julio de 1999, distinguiendo por sexo cuando sea necesario.

Si bien estos indicadores permiten la comparación entre colectivos diferentes, haciendo abstracción de la diferente estructura demográfica de los mismos, tienen el inconveniente de que los resultados solo son independientes de la población de referencia cuando el perfil de las tasas específicas por edad de los colectivos bajo consideración no se cruzan en el eje de edades (Preston, Heuveline y Guillot 2001)¹⁰.

El problema es análogo al caso de la medición de la incidencia de la mortalidad general sobre una población, sin distinción por causas de muerte. Como es bien sabido, en este caso la literatura, además de las tasas específicas, ha recurrido el modelo de tabla de vida como forma de estandarización. En lugar de tomar una pirámide de edades como referencia común, lo que se hace es aplicar las tasas específicas observadas a una generación ficticia; de esta forma la esperanza de vida resultante de la tabla, entendida como el número de años que pueden esperar vivir en promedio los miembros de la generación de la tabla de mortalidad a una edad dada, no depende de la estructura demográfica del colectivo de partida, sino solo de sus tasas específicas por edad, y es por tanto comparable entre sociedades con diferentes estructuras demográficas.

Es fundamentalmente por esta razón por la que la esperanza de vida se ha convertido en el indicador universalmente utilizado para la medición de la mortalidad global. Sin embargo, curiosamente, el modelo de tabla de vida no ha ganado popularidad para el análisis de las causas de mortalidad, y ello a pesar de que su extensión a este caso es prácticamente directa. Por el contrario, el indicador habitual en este caso es el llamado *años potenciales de vida perdidos*, que pasamos brevemente a describir.

¹⁰ El problema es similar a la ordenación de distribuciones de renta con índices de desigualdad; bajo ciertas condiciones la ordenación proporcionada por diversos índices solo es unívoca si las curvas de Lorenz no se cruzan (Goerlich y Villar 2009).

3.1. Años potenciales de vida perdidos

Los años potenciales de vida perdidos (*APVP*) tratan de cuantificar, como su nombre indica, el número de años que se pierden debidos a la enfermedad, y tratan de tener en cuenta los años que una persona deja de vivir si fallece a una edad que no es la habitual de defunción para su colectivo.

El cálculo de este indicador no está totalmente normalizado, al contrario de lo que sucede con la esperanza de vida, por lo que expondremos inicialmente el cálculo realizado por el INE, para a continuación mencionar algunas variaciones posibles que se han considerado en la literatura.

Sean D_{xt}^i las defunciones por edad, x , durante un periodo de tiempo anual, t , debidas a la causa de muerte i ¹¹. Si truncamos la distribución de edades en un límite superior, x^m , para prescindir de las edades avanzadas, donde se supone que la mortalidad es menos evitable¹², y al mismo tiempo no consideramos el primer año de vida, $x = 0$, por las especiales características de las causas de muerte de los fallecidos menores de 1 año, podemos calcular los *APVP* como

$$APVP^i = \sum_{x=1}^{x^m-1} (x^m - x) D_x^i \quad (1)$$

Este es el indicador calculado por el INE, y donde $x^m = 70$ anteriormente a 2006 y $x^m = 80$ a partir de dicho año.

No es difícil poner *objeciones* este indicador:

- 1) En primer lugar, se trata de un indicador absoluto, en el sentido de que depende del tamaño de la población medido a través de la magnitud total de las defunciones. Por ello, el propio INE lo relativiza calculándolo como porcentaje de *APVP* atribuibles a la causa i respecto al conjunto de causas,

¹¹ Salvo que existan posibilidades de confusión eliminaremos el subíndice t , D_x^i .

¹² Es decir, implícitamente suponemos que no hay años de vida perdidos por encima de x^m , que es fijado arbitrariamente.

$$APVP\%^i = 100 \times \frac{APVP^i}{APVP} = 100 \times \frac{\sum_{x=1}^{x^m-1} (x^m - x) D_x^i}{\sum_{x=1}^{x^m-1} (x^m - x) D_x} \quad (2)$$

Obsérvese que, si el número de causas de muerte es exhaustivo y mutuamente excluyente, se cumple que $D_x = \sum_i D_x^i$. Entonces se verifica que los $APVP$ son aditivos, es decir,

$$\begin{aligned} APVP &= \sum_{x=1}^{x^m-1} (x^m - x) D_x \\ &= \sum_i \sum_{x=1}^{x^m-1} (x^m - x) D_x^i = \sum_i APVP^i \end{aligned} \quad (3)$$

Este sería un indicador de mortalidad agregada perfectamente válido, que sin embargo no es calculado nunca en la práctica, en su lugar la literatura se ha inclinado claramente por el modelo de tabla de vida.

El cálculo de una estructura porcentual, que nos indique el porcentaje de $APVP$ atribuibles a la causa i dentro del conjunto de causas, no es la única forma de relativizar el indicador (1). Puesto que $APVP^i$, calculado como en (1), es un total, otra posibilidad es repartir ese total entre un colectivo de población o de fallecidos, una opción razonable (pero no la única) es repartirlos entre el total de defunciones de la causa i , ${}_{x^m-1}D^i = \sum_{x=1}^{x^m-1} D_x^i$ ¹³. De esta forma tenemos el número medio de $APVP$ debidos a la causa i ,

$$\overline{APVP}^i = \frac{APVP^i}{{}_{x^m-1}D^i} = \frac{\sum_{x=1}^{x^m-1} (x^m - x) D_x^i}{\sum_{x=1}^{x^m-1} D_x^i} \quad (4)$$

Indicador que también es ofrecido por el INE.

Vale la pena observar que \overline{APVP}^i es un promedio ponderado de las longitudes $(x^m - x)$, la edad de fallecimiento respecto a la edad máxima considerada, y donde la ponderación viene dada por la estructura de edades de las defunciones de la causa i , $\frac{D_x^i}{\sum_{x=1}^{x^m-1} D_x^i}$. En consecuencia, esta forma de relativizar los $APVP^i$ suele proporcionar resultados muy diferentes de $APVP\%^i$, ya que tiende

¹³ Los prefijos en D^i indican que las defunciones de la causa i se obtienen para las edades comprendidas entre 1 y $x^m - 1$, y excluyen, por tanto, ciertas edades en los extremos de la distribución.

a mostrar valores elevados en aquellos casos en los que las defunciones de la causa i ocurren en los primeros años de vida (grupo XVI); puesto que en estos casos tenemos una mayor longitud de $(x^m - x)$ que reciben una mayor ponderación.

De nuevo, el indicador para el agregado de causas de muerte,

$$\overline{APVP} = \frac{APVP}{\sum_{x=1}^{x^m-1} D} = \frac{\sum_{x=1}^{x^m-1} (x^m - x) D_x}{\sum_{x=1}^{x^m-1} D_x} \quad (5)$$

es un indicador de mortalidad global válido, que tampoco es calculado en la práctica.

- 2) En segundo lugar, los $APVP^i$ no son independientes de la estructura demográfica, puesto que están calculados a partir de defunciones observadas en la población. Por ello podemos calcularlos en términos de una tasa estandarizada, lo que el INE llama la tasa estandarizada de $APVP$,

$$Tasa\%_{APVP}^i = 1.000 \times \sum_{x=1}^{x^m-1} (x^m - x) \frac{D_x^i}{E_x} \cdot \frac{E_x^s}{\sum_{x=1}^{x^m-1} E_x^s} \quad (6)$$

donde E_x es la exposición al riesgo de la población a la edad x ¹⁴, E_x^s es la misma exposición al riesgo para la población de referencia o estándar, y $\sum_{x=1}^{x^m-1} E_x^s = \sum_{x=1}^{x^m-1} E_x^s$ es el total de la exposición al riesgo para la población de referencia o estándar en el intervalo de edades considerado.

Obsérvese además que, este indicador, al igual que los $APVP$ es aditivo en las causas de muerte, es decir, que

$$\begin{aligned} Tasa\%_{APVP} &= 1.000 \times \sum_{x=1}^{x^m-1} (x^m - x) \frac{D_x}{E_x} \cdot \frac{E_x^s}{\sum_{x=1}^{x^m-1} E_x^s} \\ &= 1.000 \times \sum_{x=1}^{x^m-1} (x^m - x) \frac{\sum_i D_x^i}{E_x} \cdot \frac{E_x^s}{\sum_{x=1}^{x^m-1} E_x^s} = \sum_i Tasa\%_{APVP}^i \end{aligned} \quad (7)$$

Precisamente, es esta tasa, en terminología del INE, lo que la OCDE (2009) llama directamente *años potenciales de vida perdidos (Potential Years*

¹⁴ En la práctica el INE utiliza la población a mitad del periodo como estimación de los años-persona en el intervalo de tiempo considerado.

of Life Lost, PYLL), excepto por el factor de escala que resulta ser 100.000 en lugar de 1.000. En el caso de la OCDE $x^m = 70$ y la población de referencia para la estandarización por edades es el total de población de la OECD en 1980. Así pues el mismo indicador recibe dos nombres diferentes.

- 3) En tercer lugar, es un indicador arbitrario, ya que depende enteramente del valor que consideremos como x^m , valor que no suele permanecer estable en el tiempo, lo que dificulta la comparación tanto temporal, como en el corte transversal. Para tratar de eliminar esta dependencia, algunos autores, y para causas de defunción muy concretas, asimilan el concepto de *APVP* para un individuo que fallece a la edad x , en el año t , a la esperanza de vida de dicho individuo a su edad de fallecimiento y en dicho periodo, derivada de una tabla de mortalidad para su sexo y lugar de residencia (Cubí y Herrero 2008, apartado 5.3.3). Es decir, utilizando nuestra notación, simplemente,

$$APVP_{CH}^i = \sum_x e_x D_x^i \quad (8)$$

De forma que esta medición sustituye una longitud arbitraria, $(x^m - x)$, por la esperanza de vida de la población en el momento de fallecer y derivada de una tabla de mortalidad, e_x ¹⁵. Sin embargo, uno de los problemas de utilizar e_x es que no solo depende de cómo se comporte la causa de muerte que se analiza sino también del resto de causas, es decir de la mortalidad general, lo que dificulta las comparaciones espaciales y temporales. De nuevo es posible expresar (8) en términos de porcentajes o tasas, para relativizar su magnitud.

Sin embargo, creemos que el aspecto más destacable de $APVP_{CH}^i$ consiste en introducir el modelo de tabla de vida, aunque sea de forma indirecta, en el cálculo de los *APVP*. En términos generales, si para la medición de la incidencia de la mortalidad global el modelo de tabla de vida parece ser el marco de consenso utilizado de forma prácticamente universal, es posible, y deseable, extender dicho marco para medir la incidencia de la mortalidad por causas. Ello presenta diversas ventajas. Por una parte, se ofrece un marco unificado para la

¹⁵ Obsérvese que, sustituyendo las defunciones por la población, este concepto es similar al potencial de vida de Goerlich y Pinilla (2005) y Goerlich y Soler (2011).

medición de la incidencia de la mortalidad, ya sea global o distinguiendo por causas. Por otra, todos los estadísticos derivados de esta forma de proceder son independientes de la estructura demográfica de la población de partida y, en consecuencia, comparables en el tiempo y en el espacio.

Por esta razón una alternativa que valdría la pena explorar, para el estudio de las causas de muerte, sería trabajar con los años perdidos en la propia tabla de vida, en lugar de en la condiciones de mortalidad observadas transversalmente, tal y como hacen los indicadores anteriores. Esta es la propuesta del proyecto sobre la *Medición de la Carga Global de la Enfermedad* de la OMS (Murray y López 1996) y de algunos indicadores elaborados por el Instituto de Estadística de Andalucía (2003, anexo 1, Tabla 1.13).

4. Aspectos metodológicos.

Tablas de mortalidad de decrementos múltiples

LAS funciones biométricas básicas de una tabla de mortalidad se computan fácilmente a partir de la probabilidad de muerte en un intervalo de edad. Así pues, sea q_x la probabilidad de muerte en el intervalo de edad $[x, x + 1)$, su complementario, $p_x = 1 - q_x$, la probabilidad de supervivencia, y sean $l_0 = 100.000$ el número inicial de nacidos de la generación ficticia de la tabla¹⁶. Entonces, el número de supervivientes, l_x , (de estos 100.000 iniciales) a la edad x es

$$l_x = l_{x-1} \cdot p_{x-1} = l_0 \cdot \prod_{i=0}^{x-1} p_i \quad (9)$$

y la distribución de fallecidos por edad, d_x , en la tabla de mortalidad es

$$d_x = l_x \cdot q_x = l_x \cdot (1 - p_x) = l_x - l_x p_x = l_x - l_{x+1} \quad (10)$$

hasta que la generación se extingue.

¹⁶ Un extenso apéndice ofrece detalles de cálculo minuciosos, tanto sobre las tablas de mortalidad estándar, como sobre las tablas de mortalidad de decrementos múltiples (Goerlich 2011a). Como es habitual, todos los cálculos son para tablas de mortalidad de periodo, que comienzan a partir de la obtención de tasas de mortalidad específicas por edad para la población.

Los años-persona, L_x , vividos por la generación de la tabla de mortalidad en el intervalo de edad $[x, x + 1)$ vienen dados por

$$L_x = l_{x+1} + a_x \cdot d_x = l_x - (1 - a_x) \cdot d_x \quad (11)$$

donde a_x representa el número medio de años vividos en el intervalo de edad $[x, x + 1)$ por aquellas personas que mueren a la edad x . La obtención de (11) es directa considerando que l_{x+1} representa los años-persona vividos en el intervalo de edad $[x, x + 1)$ por los supervivientes de la generación en dicho intervalo y $a_x d_x$ representa la contribución a los años-persona de aquellos que fallecen en el intervalo de edad (el número de fallecidos, d_x , por el tiempo medio de vida de los mismos en el intervalo correspondiente, a_x). Para una generación, $q_x = d_x / l_x$ y $m_x = d_x / L_x$.

Dado que la esperanza de vida, e_x , es el número medio de años de vida futura a una edad exacta x , para los supervivientes que alcanzan dicha edad, bajo el supuesto de que los años vividos por todos ellos se reparten por igual. La esperanza de vida se obtiene como

$$e_x = \frac{\sum_{a \geq x} L_a}{l_x} \quad (12)$$

Así, la esperanza de vida al nacer, e_0 , representa el número de años que pueden esperar vivir en promedio los miembros de la generación de la tabla de mortalidad en el momento de su nacimiento; y la esperanza de vida a los 65 años, e_{65} , representa el número de años que pueden esperar vivir en promedio los miembros de dicha generación en el momento de cumplir 65 años. Existe, por tanto una esperanza de vida característica para cada edad y todas ellas pueden variar a lo largo del tiempo al ir cambiando la mortalidad.

La elaboración de una tabla de mortalidad de decrementos múltiples, para una generación, no implica elementos nuevos respecto al esquema general que acabamos de describir. Dadas I alternativas (exhaustivas y mutuamente excluyentes) de salir de la tabla, simplemente es necesario añadir funciones biométricas equivalentes a las ya existentes, pero referidas única y exclusivamente a una causa particular de fallecimiento.

Así pues, consideremos distintas causas de mortalidad indexadas por el superíndice i . Los fallecidos de edad x en el intervalo de edad $[x, x + 1)$ debidos a la causa i se denotan por d_x^i y la probabilidad de fallecer debido a dicha causa viene dada por

$$q_x^i = \frac{d_x^i}{l_x} \quad (13)$$

Adicionalmente, $\sum_i d_x^i = d_x$ y $\sum_i q_x^i = \frac{\sum_i d_x^i}{l_x} = \frac{d_x}{l_x} = q_x$. En consecuencia, las probabi-

lidades de muerte por distintas causas son aditivas, y su suma es igual a la probabilidad de muerte de todas las causas combinadas, con tal que las diferentes causas consideradas sean exhaustivas y mutuamente excluyentes.

Un argumento análogo, que conviene tener presente en la interpretación de los resultados, puede realizarse en términos de la probabilidad de supervivencia. Obviamente, a partir del resultado anterior $p_x = 1 - q_x = 1 - \sum_i q_x^i$, pero una relación más interesante es la siguiente. La probabilidad de supervivencia, p_x , no es más que el producto de la probabilidad de supervivencia a todas las causas posibles,

$$p_x = \prod_{i=1}^I p_x^i \quad (14)$$

donde $p_x^i = 1 - q_x^i$ es la probabilidad de supervivencia a la causa de muerte i , que alternativamente puede interpretarse como la probabilidad de mantenerse vivo si y solo si la causa i fuera la única que estuviera actuando sobre la generación.

Esta propiedad multiplicativa de las probabilidades es característica de los sucesos independientes y se ha deslizado en nuestra derivación debido a la consideración de un conjunto de decrementos exhaustivos y mutuamente excluyentes. El proceso de asignación de una causa de muerte a un único decremento genera un conjunto completo de entidades estadísticas independientes. Es importante tener presente, sin embargo, el hecho de que aunque estas entidades estadísticas sean independientes ello no significa que los procesos subyacentes que ellas representan lo sean, más bien todo lo contrario. Es bien conocido que las diferentes causas que generan el resultado final de la muerte son riesgos competitivos. Por ejemplo, un incremento en la incidencia de la gripe en una determinada población provocará un mayor número de muertes debidas a otras causas, por ejemplo las debidas a enfermedades cardiovasculares, además de las debidas a la propia gripe. Pero, cualquiera que sea la sinergia entre los procesos de enfermedad que conducen a la muerte, los datos vendrán clasificados finalmente en un conjunto exhaustivo y mutuamente excluyente de causas de muerte en que las diferentes causas están nítidamente asignadas, y la ecuación (14) se verifica por construcción.

De forma equivalente a (13) la tasa de mortalidad de la causa i viene dada por

$$m_x^i = \frac{d_x^i}{L_x} \quad (15)$$

y al igual que antes, $\sum_i m_x^i = \frac{\sum_i d_x^i}{L_x} = \frac{d_x}{L_x} = m_x$.

Obsérvese que en ambos casos, (13) y (15), el denominador no depende de i , y estas funciones biométricas ya las tenemos disponibles de la tabla de mortalidad de decrementos únicos.

Por último, el número de supervivientes a la edad x que posteriormente fallecerán debido a la causa i vendrá dado por

$$l_x^i = \sum_{a \geq x} d_a^i \quad (16)$$

Combinando $\sum_i d_x^i = d_x$ con (16) obtenemos

$$\sum_{i=1}^I l_x^i = \sum_{i=1}^I \sum_{a \geq x} d_a^i = \sum_{a \geq x} d_a = l_x \quad (17)$$

Lo que simplemente nos indica que todos los supervivientes, a cualquier edad, saldrán finalmente de la tabla, es decir morirán de una u otra causa.

No definimos, en este contexto, otras funciones que si están disponibles en las tablas de mortalidad de decrementos únicos, como por ejemplo, L_x^i , a_x^i o e_x^i . La razón es que no admiten una interpretación directa. Por ejemplo, e_x^i podría ser interpretada como «la esperanza de vida a la edad x de aquellas personas que finalmente saldrán de la tabla como consecuencia de la causa i », pero dichas personas, que fallecerán en el futuro a consecuencia de la causa i , no pueden ser identificadas a la edad x . La identificación solo se producirá en el futuro, cuando las diversas causas de fallecimiento se hayan manifestado, por lo que no tiene sentido calcular una esperanza para un conjunto no identificado.

Un problema similar ocurre con l_x^i , el número de supervivientes a la edad x que fallecerán en el futuro debido a la causa i . Sin embargo esta función es muy útil, ya que nos permite calcular l_x^i/l_x , es decir la proporción de personas de la edad x que finalmente fallecerán como consecuencia de la causa i . Dicho con otras palabras, la probabilidad de que un individuo de edad x fallezca finalmente de la causa i . El denominador en este cálculo es l_x , que ciertamente está identificado a la edad x , es solo cuando l_x^i se utiliza como base para el

cálculo de una probabilidad o esperanza cuando aparecen las dificultades conceptuales. La evolución de esta cuantía, tanto a lo largo del tiempo, como a lo largo de la vida o entre diferentes unidades geográficas, es probablemente una de las más interesantes de las tablas de decrementos múltiples.

A partir de (13) y (15), y utilizando las mismas relaciones para la tabla de mortalidad estándar, obtenemos

$$\frac{q_x^i}{q_x} = \frac{m_x^i}{m_x} = \frac{d_x^i}{d_x} \quad (18)$$

O lo que es lo mismo

$$q_x^i = q_x \frac{m_x^i}{m_x} = q_x \frac{d_x^i}{d_x} \quad (19)$$

Por lo que una vez disponemos de una tabla de mortalidad estándar simplemente obtenemos q_x^i a partir de la serie de probabilidades de muerte específicas por edad ajustada por el ratio de tasas de mortalidad de las diferentes causas consideradas, puesto que las probabilidades están en la misma proporción que las tasas.

Aceptando, al igual que en el caso de la construcción de la tabla de mortalidad de decrementos únicos, el supuesto de que las tasas de mortalidad de la población, M_x , son iguales a las tasas de mortalidad de la generación de la tabla, m_x , para las diferentes causas de muerte, $M_x^i = m_x^i$, $\forall i$, entonces (19) se puede escribir como

$$q_x^i = q_x \frac{M_x^i}{M_x} = q_x \frac{D_x^i}{D_x} \quad (20)$$

donde D_x son las defunciones observadas en la población. La ecuación (20) nos permite calcular directamente q_x^i a partir de las probabilidades de muerte específicas por edad de una tabla de mortalidad estándar y las defunciones observadas por causa de muerte.

A partir de (19) calculamos d_x^i como,

$$d_x^i = q_x^i \cdot l_x \quad (21)$$

que no es más que otra forma de escribir (13), y donde l_x^i viene dado por (16). Esto completa la derivación de la tabla de decrementos múltiples.

Una cuestión final relativa a las tasas y probabilidades de muerte por causa es de interés para la correcta interpretación de los resultados del apartado siguiente. Una fórmula alternativa a (13) para q_x^i es

$$q_x^i = \frac{m_x^i}{1 + (1 - a_x) \cdot m_x} \quad (22)$$

Esta fórmula es muy útil desde el punto de vista interpretativo. Llamando m_x^{-i} a la tasa de mortalidad del resto de causas con excepción de la causa i , de forma que $m_x = m_x^i + m_x^{-i}$ y sustituyendo esta relación en (22),

$$q_x^i = \frac{m_x^i}{1 + (1 - a_x) \cdot (m_x^i + m_x^{-i})} \quad (23)$$

Ahora, el carácter competitivo de las diferentes causas de mortalidad se hace patente. Manteniendo constante m_x^i , cuanto mayor sea m_x^{-i} menor será q_x^i . En palabras, para una tasa dada de mortalidad por cáncer en el intervalo de edad $[x, x + 1)$, la probabilidad de fallecer por cáncer, en dicho intervalo de edad, será menor cuanto mayor sea la tasa de mortalidad del resto de causas. La razón de esta dependencia es clara, cuanto mayor sea m_x^{-i} mayor será el número de víctimas potenciales de cáncer que acabarán falleciendo de otras causas en el intervalo de edad considerado.

Es necesario tener presente que esta dependencia no se produce entre tasas. No es en absoluto necesario que la tasa de mortalidad por cáncer disminuya cuando la tasa de mortalidad del resto de causas aumenta, ya que el riesgo global de mortalidad sobre la población puede disminuir. Lo que es claro es que, en esta situación, el número de años-persona de exposición al riesgo de fallecer por cáncer debe disminuir, por lo que el número de fallecidos por cáncer será menor. Dado el mismo número de supervivientes al principio del intervalo de edades, l_x , un menor número de fallecidos por cáncer se traduce en una menor probabilidad de fallecer por cáncer en el intervalo de edad considerado.

La relación que subyace a una tabla de mortalidad de decrementos múltiples hace referencia a las probabilidades, no a las tasas. Puesto que la muerte es un suceso con probabilidad 1 —todas las personas que nacen deben finalmente morir de una causa u otra— si la probabilidad de fallecer por una causa disminuye, la probabilidad de salir de la tabla por alguna de las causas restantes debe aumentar. Por tanto, las probabilidades que derivamos de las tablas de mortalidad de decrementos múltiples, tanto q_x^i como l_x^i/l_x , nos

informan de la distribución del patrón de mortalidad por causas y edades, pero no del nivel riesgo al que está sometida la población, para lo cual debemos acudir directamente a las tasas de mortalidad.

5. Resultados

ES importante resaltar desde un principio que todos los resultados ofrecidos en este trabajo proceden de la generación de tablas de mortalidad. Así, el cuadro 3 ofrece las tasas de mortalidad por grupos de causas de muerte para los años 1975 y 2008, para el total de la población y distinguiendo por sexos; se trata de tasas estandarizadas, pero en esta estandarización se utilizan los años-persona, también llamados en ocasiones población estacionaria (INE 2009; Muriel, Cantalapiedra y López 2010), vividos por la generación ficticia de la tabla de mortalidad para el total de la población de España en 1999.

La razón de utilizar esta población como forma de estandarización se comprende fácilmente si observamos que la tasa bruta de la generación ficticia de una tabla de mortalidad puede escribirse como

$$m = \frac{\sum_{x \geq 0} d_x}{\sum_{x \geq 0} L_x} = \sum_{x \geq 0} \frac{L_x}{\sum_{a \geq 0} L_a} \cdot \frac{d_x}{L_x} = \sum_{x \geq 0} \frac{L_x}{\sum_{a \geq 0} L_a} \cdot m_x \quad (24)$$

Es decir, una suma ponderada de las tasas específicas por edad, donde se utiliza como estructura demográfica de ponderación los años-persona vividos por la generación ficticia de la tabla de mortalidad. Obsérvese además que $\sum_{x \geq 0} d_x = l_0 = 100.000$, por lo que m en (24) no es más que la inversa de la esperanza de vida al nacer que se deriva de la tabla de mortalidad correspondiente; esto es, (12) evaluado en $x = 0$. Por lo tanto, es esta la estructura demográfica que está detrás del cálculo de la esperanza de vida.

El mismo tipo de argumento se aplica a las diferentes causas de muerte, en este caso la correspondiente tasa de mortalidad se obtiene como

$$m^i = \frac{\sum_{x \geq 0} d_x^i}{\sum_{x \geq 0} L_x} = \frac{l_0^i}{\sum_{x \geq 0} L_x} = \sum_{x \geq 0} \frac{L_x}{\sum_{a \geq 0} L_a} \cdot \frac{d_x^i}{L_x} = \sum_{x \geq 0} \frac{L_x}{\sum_{a \geq 0} L_a} \cdot m_x^i \quad (25)$$

La condición $\sum_i d_x^i = d_x$ implica que $\sum_i m^i = m$.

CUADRO 3: Tasas de mortalidad estandarizadas ($\times 100.000$) de las tablas de mortalidad de decrementos múltiples

Grupo	Denominación	Total población		Hombres		Mujeres	
		1975	2008	1975	2008	1975	2008
I	Enfermedades infecciosas y parasitarias	23,15	19,35	30,89	23,59	17,05	15,90
II	Tumores	252,62	264,80	341,75	392,32	192,98	174,55
III	Enfermedades de la sangre y de los órganos hematopoyéticos, y ciertos trastornos que afectan al mecanismo de la inmunidad	3,66	3,65	4,47	3,96	3,08	3,44
IV	Enfermedades endocrinas, nutricionales y metabólicas	37,73	33,57	31,08	34,57	41,96	32,15
V-VIII	Trastornos mentales y del comportamiento (V) y Enfermedades del sistema nervioso y de los órganos de los sentidos (VI-VIII)	23,26	85,20	27,80	82,05	19,78	84,61
IX	Enfermedades del sistema circulatorio	868,67	336,24	981,02	388,10	788,00	292,88
X	Enfermedades del sistema respiratorio	222,90	122,15	295,20	189,59	176,63	81,82
XI	Enfermedades del sistema digestivo	77,71	51,04	103,50	64,53	57,84	40,04
XII	Enfermedades de la piel y del tejido subcutáneo	1,47	3,42	1,25	2,72	1,53	3,72
XIII	Enfermedades del sistema osteomuscular y del tejido conjuntivo	3,84	9,64	3,19	8,62	4,22	10,09
XIV	Enfermedades del sistema genitourinario	36,43	29,58	57,74	38,93	24,62	24,46
XV	Embarazo, parto y puerperio	0,39	0,04	-	-	0,78	0,09
XVI	Afecciones originadas en el periodo perinatal	10,45	2,37	12,02	2,65	8,80	2,08
XVII	Malformaciones congénitas, deformidades y anomalías cromosómicas	6,55	2,22	6,84	2,22	6,25	2,20
XVIII	Síntomas, signos y hallazgos anormales clínicos y de laboratorio, no clasificados en otra parte	121,06	31,56	126,13	34,64	116,28	28,24
XX	Causas externas de mortalidad	59,14	34,42	82,85	50,61	38,47	20,27
	Todas las causas	1.749,03	1.029,25	2.105,73	1.319,12	1.498,27	816,54
	Tasa bruta de mortalidad	1.357,38	1.231,08	1.414,38	1.279,33	1.306,47	1.186,86
	<i>Esperanza de vida al nacer (años)</i>	<i>73,67</i>	<i>81,23</i>	<i>70,70</i>	<i>78,17</i>	<i>76,54</i>	<i>84,26</i>

Nota: Tasas estandarizadas según los años-persona para el total de la población de 1999.

Fuente: Elaboración propia a partir de los microdatos del INE.

Una posibilidad sería calcular dichas tasas utilizando la estructura demográfica de los años-persona corriente para cada año o población, esta es la estructura que se oculta tras la esperanza de vida al nacer, pero esto tendría el inconveniente de que los resultados podrían estar contaminados por diferencias en las estructuras demográficas de las poblaciones bajo comparación, de forma similar a lo que sucede con las tasas brutas habituales¹⁷. La otra posibilidad es fijar dicha estructura demográfica en un año determinado y para una población concreta, pero en lugar de hacerlo a partir de una población real, que es lo habitual, hacerlo a partir de la población estacionaria derivada de una tabla de mortalidad, por ejemplo la del total de la población de España para 1999¹⁸.

De esta forma las tasas que se ofrecen a continuación responden a la fórmula

$$m^{st} = \sum_{x \geq 0} \frac{L_x^{1999}}{\sum_{a \geq 0} L_a^{1999}} \cdot m_x \quad (26)$$

y

$$m^{i,st} = \sum_{x \geq 0} \frac{L_x^{1999}}{\sum_{a \geq 0} L_a^{1999}} \cdot m_x^i \quad (27)$$

donde $L_x^{1999} / \sum_{a \geq 0} L_a^{1999}$ representa la estructura demográfica de los años-persona de la tabla de mortalidad para el total de la población de España en 1999.

Son estas tasas las que se ofrecen a continuación y, por construcción, son similares a las tasas estandarizadas por el método directo, habitual en las comparaciones de la mortalidad por causa (Pérez et ál. 2006; McCarty et ál. 2011), aunque la estandarización proceda de la estructura demográfica derivada de una tabla de vida.

¹⁷ La primera versión de este trabajo utilizaba esta posibilidad, pero un evaluador anónimo acertadamente observó que esta forma de proceder no era totalmente correcta si lo que se pretendía era medir la incidencia de la mortalidad por causa. La objeción principal era que entonces se observaba una sobre mortalidad femenina por *enfermedades del sistema circulatorio* (grupo IX), cuando esto era en realidad debido a que una pirámide más envejecida por parte de las mujeres tendía a magnificar el indicador en las mujeres con respecto al de los hombres. Como veremos a continuación, este no es en realidad el caso.

¹⁸ La elección del año está motivada simplemente porque el INE utiliza actualmente dicho año en sus comparaciones con tasas estandarizadas. Los resultados fueron robustos al año de estandarización, con tal de que este se mantuviera fijo. También se mantuvo fija, lógicamente, la población de referencia, el total de la población; lo que sin embargo no hace el INE, que utiliza la población masculina o femenina según calcule las tasas para uno u otro sexo. Ello permite comparaciones temporales, pero no entre sexos a la hora de medir la incidencia de la mortalidad.

5.1. Grandes grupos de causa de muerte

El cuadro 3 ofrece las tasas de mortalidad m^{st} y $m^{i.st}$ para los grandes grupos de causas de muerte en 1975 y 2008, para el total de la población y distinguiendo por sexos, y permite observar cambios sustanciales en la estructura de la mortalidad en estas últimas décadas. Se ofrece, en las dos últimas líneas del cuadro, la tasa bruta derivada de la propia tabla de vida, (24), y su inversa, que coincide con la esperanza de vida al nacer, e_0 .

El primer hecho destacable es que, a pesar la importante reducción de la mortalidad agregada y por sexos, la midamos como la midamos, esta no se ha producido de forma uniforme en todas las causas. Las *enfermedades del sistema circulatorio* (grupo IX), que dominan la mortalidad en todo el periodo y para ambos sexos, han visto decrecer su importancia cuantitativa de forma notable, al mismo tiempo que aumentaba la brecha entre sexos. En 1975 la tasa de mortalidad masculina para este grupo era un 24,5% superior a la de las mujeres, pero en el 2008 la brecha se había incrementado hasta un diferencial del 32,5%.

El siguiente grupo de causas de mortalidad, los *tumores* (grupo II), han visto crecer ligeramente su importancia a lo largo del periodo analizado para el conjunto de la población. Por sexos se observan tendencias contrapuestas, mientras que en los hombres la incidencia aumenta, un 14,8%; en las mujeres se observa una reducción de un 9,6%. De esta forma la incidencia diferencial por sexos se ha incrementado de forma notable. La tasa de mortalidad por tumores en los hombres ha pasado de ser un 71,1% superior a la de las mujeres en 1975 a más que duplicarse en el 2008.

El tercer grupo que destaca por su importancia cuantitativa son las *enfermedades del sistema respiratorio* (grupo X), con un descenso importante en su incidencia, tanto a nivel agregado como por sexos, sobre todo en las mujeres, donde la tasa estandarizada cae a más de la mitad en el periodo considerado.

Los *tumores* (grupo II) no es el único grupo de causas de mortalidad que ha experimentado incrementos en el periodo analizado, destacan también los *trastornos mentales y del comportamiento y las enfermedades del sistema nervioso y de los órganos de los sentidos* (grupos V-VIII), con un crecimiento espectacular de su tasa y a la que sin duda han contribuido cambios en los procesos de diagnóstico, así como el hecho de que al reducirse las causas relacionadas con el sistema circulatorio y otras enfermedades cróni-

cas van emergiendo los trastornos mentales y otras enfermedades seniles ligadas al propio envejecimiento del organismo, y finalmente con una menor importancia cuantitativa las *enfermedades de la piel y el tejido subcutáneo* (grupo XII) y del *sistema osteomuscular y del tejido conjuntivo* (grupo XIII).

Es necesario destacar también, por su importancia no despreciable en la mortalidad, el grupo de *síntomas, signos y hallazgos anormales clínicos y de laboratorio, no clasificados en otra parte* (grupo XVIII), ya que este grupo, por su propia definición, constituye un buen indicador de la calidad de las estadísticas de mortalidad por causas (Pérez et ál. 2006, 207). Su importancia se ha reducido de forma considerable en el periodo considerado, lo que podemos interpretar como una mejora en las estadísticas debida, en su mayor parte, a mejoras en los métodos de diagnóstico y clasificación de enfermedades.

Finalmente destaca la reducción en la tasa de mortalidad de las *causas externas de mortalidad* (grupo XX), detrás de la cual se encuentran fundamentalmente los accidentes de vehículos a motor y los suicidios. La importancia de este grupo radica en que se trata siempre de un grupo de causas de mortalidad evitable (Gispert, Barés y Puigdefàbregas 2006; Vergara et ál. 2009), no directamente relacionado con aspectos sanitarios. Obsérvese que las tasas masculinas en el grupo de causas externas más que duplican las tasas femeninas, y que esta brecha se ha incrementado ligeramente en el tiempo.

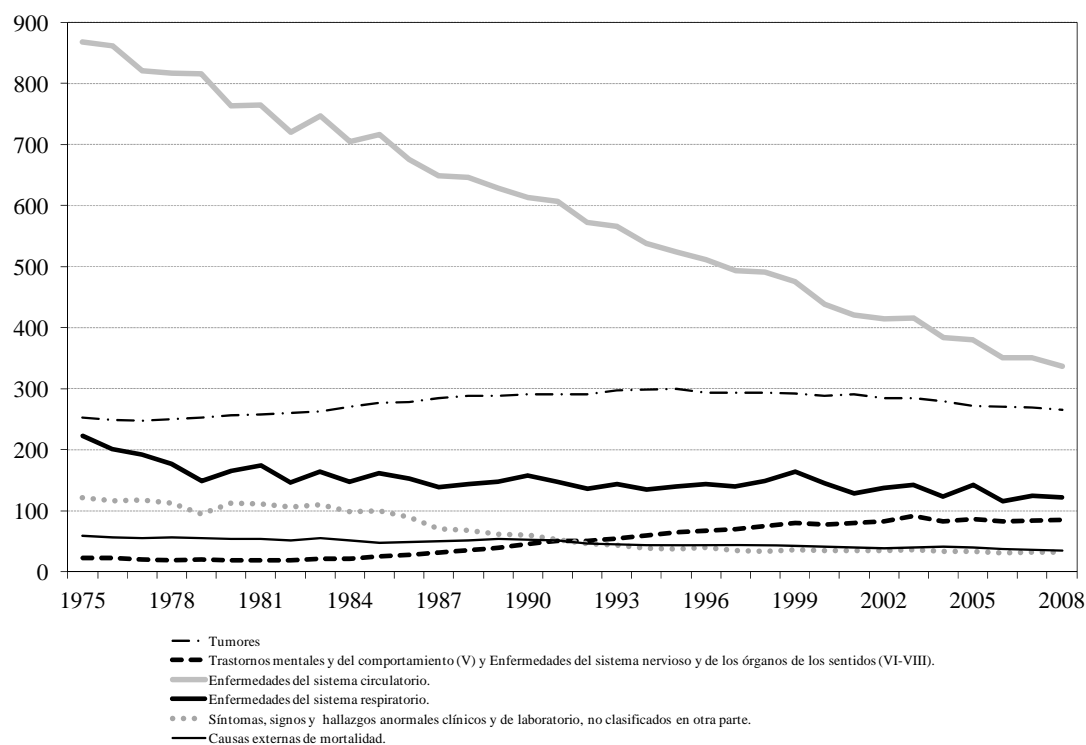
Desde el punto de vista de su importancia cuantitativa, tres grupos de causas dominan la mortalidad, siendo este hecho consistente en el tiempo y para ambos sexos. Por orden de importancia, las *enfermedades del sistema circulatorio* (grupo IX), los *tumores* (grupo II) y las *enfermedades del sistema respiratorio* (grupo X)¹⁹.

El gráfico 1 ofrece la evolución de dichas tasas para los grupos de causas más importantes. Las mejoras en la tasas de mortalidad por *enfermedades del sistema circulatorio* (grupo IX) son continuadas en el tiempo, mientras que el empeoramiento en las tasas de mortalidad por *tumores* (grupo II) se produce fundamentalmente hasta media-

¹⁹ Tan solo en el 2008, para los hombres los *tumores* (grupo II) tienen una importancia cuantitativa de magnitud comparable a las *enfermedades del sistema circulatorio* (grupo IX), y para las mujeres los *trastornos mentales y del comportamiento y las enfermedades del sistema nervioso y de los órganos de los sentidos* (grupos V-VIII) tienen una importancia similar a las *enfermedades del sistema respiratorio* (grupo X).

dos de los noventa, apreciándose posteriormente una cierta estabilidad y un descenso en la incidencia en los años más recientes. Obsérvese, por el contrario que la tasa de mortalidad derivada de *trastornos mentales y del comportamiento y las enfermedades del sistema nervioso y de los órganos de los sentidos* (grupos V-VIII) inició su tendencia creciente a principios de los ochenta, y no muestra síntomas de agotamiento, por el contrario la tasa de mortalidad del grupo de *síntomas, signos y hallazgos anormales clínicos y de laboratorio, no clasificados en otra parte* (grupo XVIII) experimenta sus reducciones más importantes en la década de los ochenta, manteniéndose estabilizada a partir de entonces.

GRÁFICO 1: Tasas de mortalidad ($\times 100.000$) de las tablas de mortalidad de decrementos múltiples para grupos de causas seleccionados. Estandarizadas según los años-persona para el total de la población en 1999



Nota: Tasas estandarizadas según los años-persona para el total de la población de 1999.

Fuente: Elaboración propia a partir de los microdatos del INE.

El cuadro 4 ofrece una información complementaria a la del cuadro 3, en concreto ofrece la probabilidad de acabar falleciendo de un determinado grupo de causas de muerte para un recién nacido en la generación del año correspondiente, suponiendo que

las condiciones de mortalidad se mantienen constantes. Estas cifras pueden interpretarse como la mortalidad proporcional de la generación ficticia de la tabla de mortalidad de decrementos múltiples (Goerlich 2011a), ya que los valores ofrecidos corresponden a l_0^i/l_0 , con $l_0 = 100.000$. Al contrario que las tasas del cuadro 3, donde sería posible observar tasas decrecientes en todas las causas consideradas, las probabilidades de los cuadros 4 y 5 deben sumar la unidad, y en consecuencia no es posible observar que todas las probabilidades se muevan en la misma dirección, lo que ilustra el carácter competitivo de las diferentes causas de muerte.

Los resultados no pueden ser más ilustrativos. Con las condiciones de mortalidad vigentes en 1975 la probabilidad de que un recién nacido acabara falleciendo de una enfermedad del sistema circulatorio era del 47,9%, dicha probabilidad se había reducido al 33,8% en el 2008. Los tres grupos de causas ya mencionados como dominantes de la mortalidad (grupos II, IX y X) agrupan al 76,1% de la mortalidad en 1975, y solo un porcentaje algo menor en el 2008, el 69,8%; la razón ya la hemos apuntado, el importante crecimiento en la probabilidad de fallecer de una enfermedad tumoral en el 2008, 23,7%, respecto a 1975, 16,0%.

CUADRO 4: Probabilidad (× 100) de que un recién nacido acabe falleciendo de un grupo de causa determinado

Grupo	Denominación	Total población		Hombres		Mujeres	
		1975	2008	1975	2008	1975	2008
I	Enfermedades infecciosas y parasitarias	1,51%	1,82%	1,82%	1,80%	1,21%	1,83%
II	Tumores	15,96%	23,70%	18,28%	29,72%	13,81%	18,13%
III	Enfermedades de la sangre y de los órganos hematopoyéticos, y ciertos trastornos que afectan al mecanismo de la inmunidad	0,23%	0,37%	0,25%	0,30%	0,22%	0,43%
IV	Enfermedades endocrinas, nutricionales y metabólicas	2,31%	3,29%	1,61%	2,61%	2,98%	3,91%
V-VIII	Trastornos mentales y del comportamiento (V) y Enfermedades del sistema nervioso y de los órganos de los sentidos (VI-VIII)	1,42%	8,68%	1,46%	6,18%	1,37%	10,94%
IX	Enfermedades del sistema circulatorio	47,93%	33,76%	43,87%	29,38%	51,79%	37,72%
X	Enfermedades del sistema respiratorio	12,25%	12,36%	13,06%	14,35%	11,50%	10,76%
XI	Enfermedades del sistema digestivo	4,89%	4,86%	5,79%	4,90%	4,05%	4,80%
XII	Enfermedades de la piel y del tejido subcutáneo	0,08%	0,36%	0,06%	0,21%	0,10%	0,49%
XIII	Enfermedades del sistema osteomuscular y del tejido conjuntivo	0,23%	1,01%	0,16%	0,65%	0,29%	1,34%
XIV	Enfermedades del sistema genitourinario	2,08%	3,01%	2,50%	2,95%	1,69%	3,14%
XV	Embarazo, parto y puerperio	0,03%	0,00%	-	-	0,06%	0,01%
XVI	Afecciones originadas en el periodo perinatal	0,81%	0,19%	0,93%	0,21%	0,69%	0,16%
XVII	Malformaciones congénitas, deformidades y anomalías cromosómicas	0,51%	0,18%	0,53%	0,17%	0,49%	0,18%
XVIII	Síntomas, signos y hallazgos anormales clínicos y de laboratorio, no clasificados en otra parte	5,93%	3,35%	4,68%	2,67%	7,11%	3,95%
XX	Causas externas de mortalidad	3,83%	3,05%	5,01%	3,90%	2,65%	2,20%
	Todas las causas	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Fuente: Elaboración propia a partir de los microdatos del INE.

En lo referente al diferencial por sexos, este es sustancial y llamativo en muchos grupos de enfermedades²⁰. En concreto, en lo referente a las dos causas principales, la probabilidad de que un recién nacido en 1975 acabara falleciendo de *enfermedades del sistema circulatorio* (grupos IX) es de un 43,9% si es varón, pero de un 51,8% si es mujer. En el 2008 estas probabilidades se habían reducido de forma notable para ambos sexos, siendo de un 29,4% para un varón y de un 37,7% para una mujer, pero observamos como el diferencial se ha mantenido prácticamente constante entre sexos. Esta mayor probabilidad de las mujeres respecto a los hombres de acabar falleciendo de una enfermedad del sistema circulatorio, frente a la menor incidencia de estas enfermedades mostrada en el cuadro 3 se explica por un efecto de la estructura demográfica. La mayor esperanza de vida de las mujeres produce una estructura de población en la propia tabla de mortalidad más envejecida, y en consecuencia un mayor número de muertes entre las enfermedades que ocurren a edades más avanzadas, como las cardio-vasculares, lo que en términos del cuadro 4 se traduce en una mayor probabilidad de acabar falleciendo por este tipo de causa. La evolución contraria ha sido seguida por las *enfermedades tumorales* (grupo II), la probabilidad de que un recién nacido en 1975 acabara falleciendo de un tumor es de un 18,3% si es varón, pero solo de un 13,8% si es mujer. En el 2008 estas probabilidades se habían incrementado de forma sustancial para ambos sexos, siendo de un 29,7% para un varón (muy similar a la de las *enfermedades del sistema circulatorio*) y de un 18,1% para una mujer; observamos en este caso un importante crecimiento de la diferencia en detrimento de los hombres, que, al nacer, tienen una probabilidad de 11,6 puntos porcentuales más que las mujeres de acabar falleciendo de una *enfermedad tumoral*.

Aunque el resto de grupos de causas de muerte presentan de nuevo una importancia mucho menor, destaca igualmente el incremento en la probabilidad de muerte asociada una enfermedad relacionada con los *trastornos mentales y del comportamiento y las enfermedades del sistema nervioso y de los órganos de los sentidos* (grupos V-VIII), que muestran no solo un crecimiento espectacular, la probabilidad de acabar falleciendo de este conjunto de causas pasa de un 1,4% en 1975 a un 8,7% en el 2008, sino un aumento importante de la brecha entre sexos,

²⁰ Exceptuamos, naturalmente, las *enfermedades del embarazo, parto y puerperio* (grupo XV), donde toda la mortalidad, aunque escasa, es lógicamente atribuible a las mujeres.

siendo en el 2008 de 4,8 puntos porcentuales, mientras que era inexistente en 1975. La probabilidad de acabar falleciendo de una *causa externa de mortalidad* (grupo XX) es reducida y ligeramente decreciente, al mismo tiempo que se mantiene en valores más elevados para los hombres que para las mujeres en ambos periodos.

Por su parte el cuadro 5 presenta el mismo tipo información pero para una edad de 65 años; es decir, condicionado a haber sobrevivido a esa edad, cual es la probabilidad de que finalmente se fallezca de uno de los grupos de causas considerados. Los resultados no son radicalmente diferentes de los mostrados por el cuadro 4, pero hay algunos hechos que merecen ser destacados. Si se alcanzan los 65 años de edad, la probabilidad de acabar falleciendo de una enfermedad relacionada con el *sistema circulatorio* crece ligeramente, especialmente en 1975 aunque no tanto en el 2008, lo que muestra de nuevo las mejoras en la supervivencia a este tipo de causas de muerte, incluso a partir de dicha edad. Por el contrario, la probabilidad de acabar falleciendo de un *tumor* decrece ligeramente, la razón es que la incidencia fundamental de esta enfermedad se produce antes de los 65 años.

Hay dos aspectos importantes de la mortalidad por causa que quedan excesivamente difuminados en el análisis agregado que hemos hecho hasta ahora. El primero de ellos, en relación al comentario del párrafo precedente, hace referencia a la diferente incidencia por edades de los distintos grupos de causas de muerte. Para una tabla de mortalidad de decrementos únicos la probabilidad de fallecer a una determinada edad, q_x , es creciente en la edad una vez hemos superado los primeros años de vida y, puesto que la muerte es un suceso con probabilidad uno, dicha probabilidad se hace unitaria en el intervalo abierto final. Esto no es así para las probabilidades de muerte por edades de las diferentes causas.

El ejemplo más sencillo lo encontramos en el primer año de vida, para un fallecido en dicho intervalo de edad la probabilidad de que lo sea de *afecciones originadas en el periodo perinatal* (grupo XVI) o de *malformaciones congénitas, deformidades y anomalías cromosómicas* (grupo XVII) es de un 65,6% en 1975 y todavía mayor, 79,4%, en el 2008. A nivel agregado estas causas no juegan ningún papel predominante (cuadro 4), pero en el primer año de vida estas causas dominan la mortalidad.

CUADRO 5: Probabilidad (× 100) de que una persona de 65 años acabe falleciendo de un grupo de causa determinado

Grupo	Denominación	Total población		Hombres		Mujeres	
		1975	2008	1975	2008	1975	2008
I	Enfermedades infecciosas y parasitarias	0,99%	1,66%	1,16%	1,54%	0,85%	1,76%
II	Tumores	13,67%	21,22%	16,71%	27,78%	11,20%	15,74%
III	Enfermedades de la sangre y de los órganos hematopoyéticos, y ciertos trastornos que afectan al mecanismo de la inmunidad	0,18%	0,38%	0,20%	0,31%	0,17%	0,43%
IV	Enfermedades endocrinas, nutricionales y metabólicas	2,33%	3,46%	1,62%	2,77%	2,92%	4,04%
V-VIII	Trastornos mentales y del comportamiento (V) y Enfermedades del sistema nervioso y de los órganos de los sentidos (VI-VIII)	1,21%	9,34%	1,21%	6,75%	1,20%	11,43%
IX	Enfermedades del sistema circulatorio	52,87%	35,76%	49,21%	31,15%	55,84%	39,48%
X	Enfermedades del sistema respiratorio	13,33%	13,30%	14,62%	16,00%	12,29%	11,24%
XI	Enfermedades del sistema digestivo	3,99%	4,70%	4,50%	4,56%	3,56%	4,80%
XII	Enfermedades de la piel y del tejido subcutáneo	0,09%	0,39%	0,06%	0,23%	0,10%	0,52%
XIII	Enfermedades del sistema osteomuscular y del tejido conjuntivo	0,22%	1,09%	0,17%	0,73%	0,27%	1,39%
XIV	Enfermedades del sistema genitourinario	2,12%	3,28%	2,79%	3,33%	1,58%	3,30%
XV	Embarazo, parto y puerperio	-	-	-	-	-	-
XVI	Afecciones originadas en el periodo perinatal	-	-	-	-	-	-
XVII	Malformaciones congénitas, deformidades y anomalías cromosómicas	0,01%	0,03%	0,00%	0,02%	0,01%	0,03%
XVIII	Síntomas, signos y hallazgos anormales clínicos y de laboratorio, no clasificados en otra parte	6,84%	3,40%	5,45%	2,58%	7,95%	4,05%
XX	Causas externas de mortalidad	2,16%	1,99%	2,30%	2,24%	2,05%	1,77%
	Todas las causas	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Fuente: Elaboración propia a partir de los microdatos del INE.

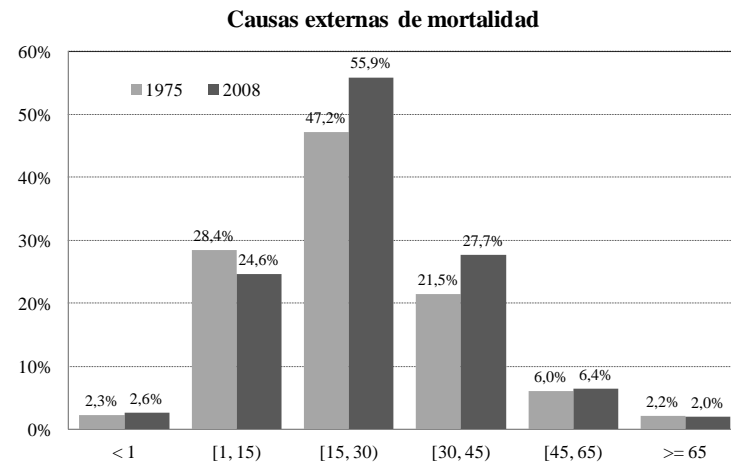
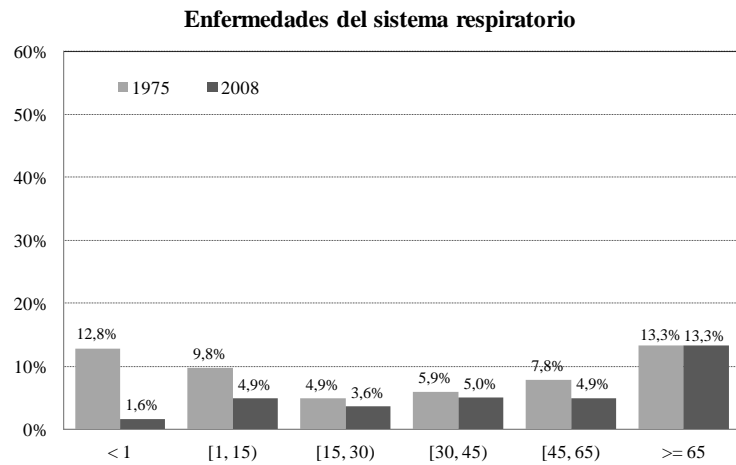
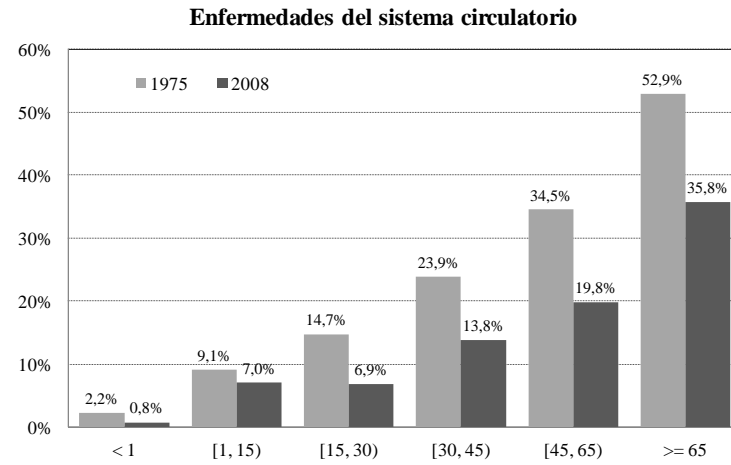
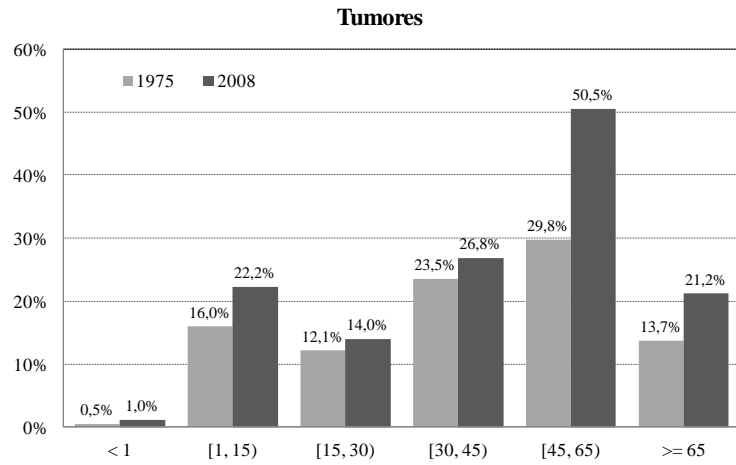
El gráfico 2 ofrece, para cuatro grupos de causas con relevancia notable, la probabilidad de fallecer de la causa considerada condicionada a que la muerte se produce en un intervalo de edad determinado. Como se observa, la mortalidad condicional por grupos de edad es muy diferente según causa, y en consecuencia las mejoras en la mortalidad tendrán efectos muy diferentes sobre la esperanza de vida al nacer en función del tipo de causa concreto. Así por ejemplo, mientras que la incidencia de las *enfermedades del sistema circulatorio* (grupo IX) es decreciente en el tiempo, pero creciente en la edad; para un fallecido de edad igual o superior a 65 años la probabilidad de que lo sea de este grupo era del 52,9% en 1975, pero solo del 35,8% en el 2008; la mayor incidencia de los *tumores* (grupo II) se observa en el intervalo de edad [45, 65); para un fallecido en este grupo de edad la probabilidad de que sea de un tumor ha pasado de un 29,8% en 1975 a un 50,5% en el 2008, se observa claramente como estas probabilidades descienden de forma notable en las edades más avanzadas²¹.

Como es bien sabido la incidencia de las *causas externas de mortalidad* (grupo XX), que incluye los accidentes en vehículos a motor y los suicidios, se concentra fundamentalmente en los intervalos de edad más jóvenes. En concreto, para un fallecido en el intervalo de edad [15, 30) la probabilidad de que lo sea de una *causa externa de mortalidad* (grupo XX) ha pasado de un 47,2% en 1975 a un 55,9% en el 2008; dicha probabilidad se ha reducido ligeramente en el intervalo de edad [1, 15), pasando del 28,4% al 24,6%; pero se ha incrementado en el intervalo de edad [30, 45), creciendo del 21,5% al 27,7% en dicho periodo. Por el contrario, la incidencia de esta causa en las edades más avanzadas es tremendamente reducida.

El segundo aspecto que conviene mencionar, aunque sea brevemente, es la variabilidad regional. Los gráficos 3 y 4 ofrecen la información del cuadro 4 por comunidades autónomas para los dos grupos dominantes de mortalidad, es decir la probabilidad de que un recién nacido acabe falleciendo de *enfermedades del sistema circulatorio* (grupo IX) o de *tumores* (grupo II) en los dos años considerados. El comentario tentativo que se deriva de estos gráficos es que a nivel de comunidades autónomas las desviaciones respecto al total nacional son de pequeña magnitud.

²¹ Recuérdese que nuestros resultados pueden leerse igualmente en términos de la mortalidad proporcional de la generación ficticia de la tabla de mortalidad; de forma que lo que el gráfico 2 nos dice es que, con las condiciones de mortalidad del 2008, el 50,5% de los fallecidos en el intervalo de edad [45, 65) lo son de una *enfermedad tumoral* (grupo II), el 19,8% lo son de una *enfermedad del sistema circulatorio* (grupo IX), el 4,9% lo son de una *enfermedad del sistema respiratorio* (grupo X) y el 6,4% lo son de una *causa externa de mortalidad* (grupo XX).

GRÁFICO 2: Probabilidad (× 100) de fallecer de un grupo de causa determinado condicionada al fallecimiento en un determinado intervalo de edad



Los gráficos 5 y 6 ofrecen la misma información pero a nivel provincial. Aunque las variaciones son generalizadas y en la misma dirección para todas las provincias, la dispersión entorno a los valores nacionales crece claramente, y aquí si aparecen diferencias en la incidencia en determinadas provincias, sobre todo en el caso de los *tumores* (grupo II), que convendría mirar más detalladamente. La literatura disponible ofrece evidencia de que conforme descendemos en la unidad geográfica de análisis, y también en la especificidad de las causas de muerte, la variabilidad geográfica aumenta, en ocasiones de forma notable (López Abente et ál. 1992, 1996, 2002; Benach et ál. 2001, 2007). El problema en este caso es, como siempre, saber hasta qué punto la variabilidad observada es aleatoria, dado el escaso número de eventos demográficos registrados al año en áreas pequeñas, o sistémica y debida a condiciones medioambientales, sanitarias o socio-económicas.

5.2. Causas específicas

Finalmente, un tercer aspecto que conviene investigar, aunque sea de forma somera, es la evolución de las distintas causas de mortalidad dentro de los grandes grupos. A estos efectos examinamos brevemente con algo más de detalle los *tumores* (grupo II), las *enfermedades del sistema circulatorio* (grupo IX) y las *causas externas de mortalidad* (grupo XX), las dos primeras por su importancia cuantitativa y diferente evolución, la última por sus orígenes no directamente sanitarios, sino más bien de tipo social.

El cuadro 6 muestra la desagregación considerada en cada uno de los grupos estudiados con mayor detalle, y la equivalencia entre los correspondientes códigos de la CIE-10, CIE-9 y CIE-8. En el caso de los *tumores* (grupo II) estos se han agrupado en 6 categorías: 5 de tumores malignos relacionados fundamentalmente con el *sistema digestivo* (subgrupo II.1), el *sistema respiratorio* (subgrupo II.2), *hueso y tejidos blandos* (subgrupo II.3), *mama, órganos genitales* (de ambos sexos) y *vías urinarias* (subgrupo II.4), *resto de tumores malignos y leucemia* (subgrupo II.5); y finalmente el subgrupo de *tumores no-malignos* (subgrupo II.6). Las *enfermedades del sistema circulatorio* (grupo IX) se subdividen en 6 categorías: *enfermedades hipertensivas* (subgrupo IX.1), *infarto y enfermedades isquémicas del corazón* (subgrupo IX.2), *insuficiencia cardíaca* (subgrupo IX.3), *otras enfermedades del corazón* (subgrupo IX.4), *enfermedades cerebrovasculares* (subgrupo IX.5) y *otras enfermedades de los vasos sanguíneos* (subgrupo IX.6).

GRÁFICO 3: Probabilidad (× 100) de que un recién nacido acabe falleciendo de enfermedades del sistema circulatorio por comunidades autónomas

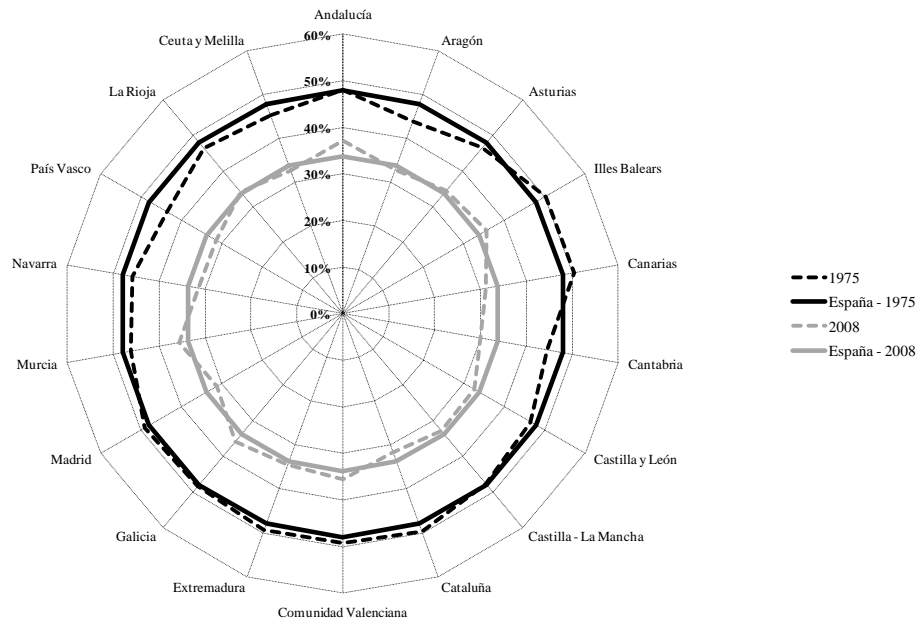


GRÁFICO 4: Probabilidad (× 100) de que un recién nacido acabe falleciendo de tumores por comunidades autónomas

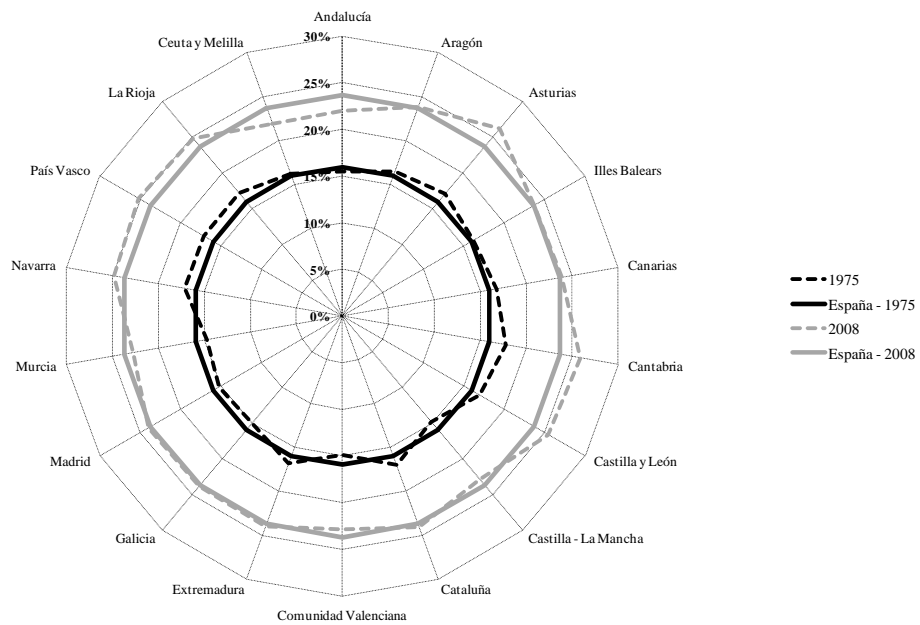


GRÁFICO 5: Probabilidad (× 100) de que un recién nacido acabe falleciendo de enfermedades del sistema circulatorio por provincias

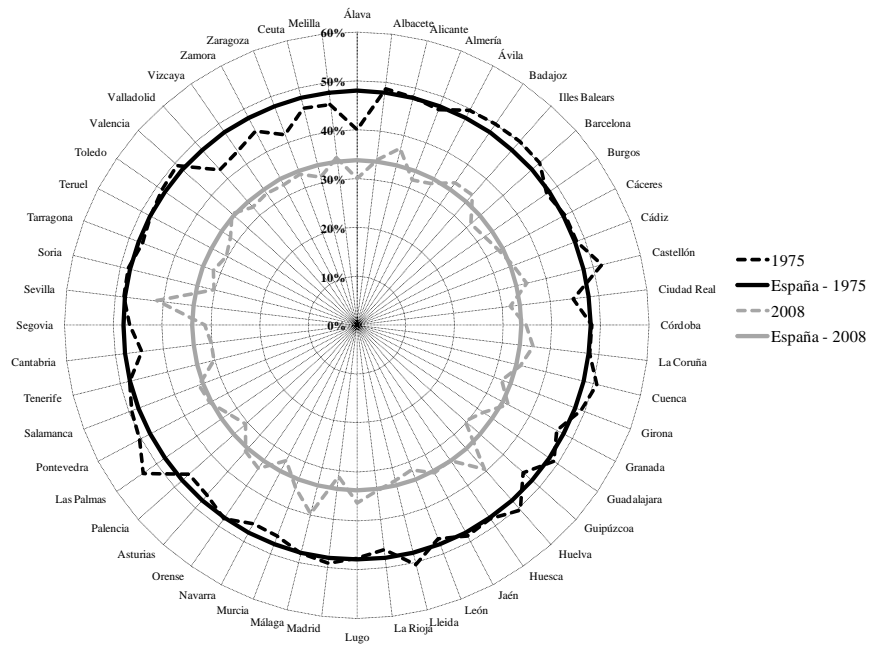
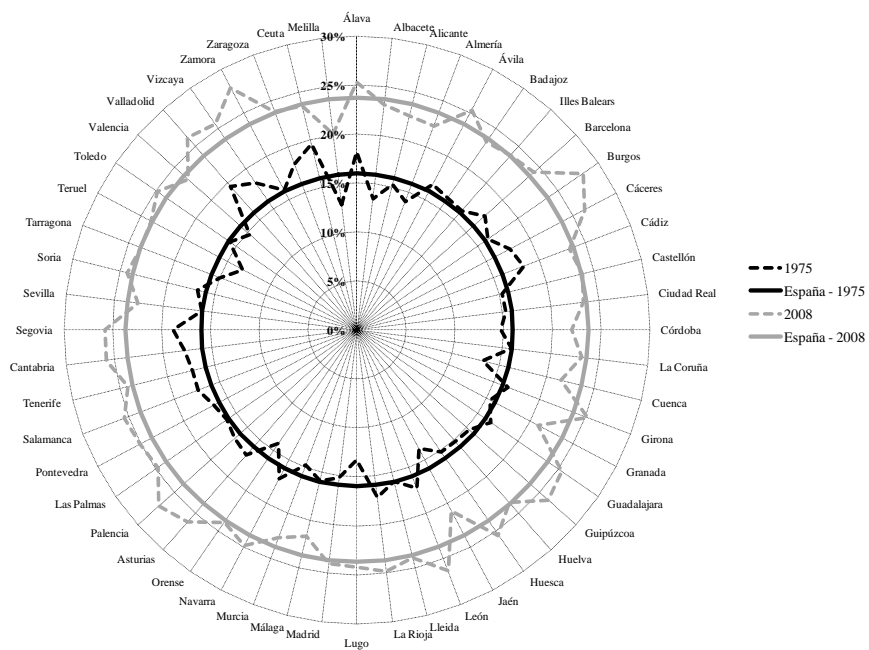


GRÁFICO 6: Probabilidad (× 100) de que un recién nacido acabe falleciendo de tumores por provincias



CUADRO 6: Equivalencia de los códigos de causas de muerte de la CIE-10 con la CIE-9 y la CIE-8 para los grupos II, IX y XX

Grupo	Lista reducida	Grupos de causas	CIE-10	CIE-9	CIE-8
II	009-041	Tumores	C00-D48	140-239, 273.1, 273.3, 289.8	140-239
II.1	009-016	Tumores malignos del labio, de la cavidad bucal, de la faringe y digestivos	C00-C26, C45.1, C48	140-159	140-159
II.2	017-019	Tumores malignos de la laringe, tráquea, bronquios, pulmón, respiratorios e intratorácicos	C30-C39, C45.0, C45.2	160-165	160-163
II.3	020-022	Tumores malignos del hueso y de los cartílagos articulares, de la piel y de los tejidos blandos	C40-C47, C49, (excepto C45.0, C45.1, C45.2)	170-173	170-173
II.4	023-032	Tumores malignos de la mama, de los órganos genitales y de las vías urinarias	C50-C68	174-189	174-189
II.5	033-037	Resto de tumores malignos y leucemia	C69-C97	190-208, 273.3	190-209
II.6	038-041	Tumores no malignos	D00-D48	210-239, 273.1, 289.8	210-239
IX	053-061	Enfermedades del sistema circulatorio	I00-I99		390-458
IX.1	054	Enfermedades hipertensivas	I10-I15	401-405	400-404
IX.2	055-056	Infarto agudo de miocardio y otras enfermedades isquémicas del corazón	I20-I25	410-414	410-414
IX.3	057	Insuficiencia cardíaca	I50	428	427.0, 427.1, 428
IX.4	053 y 058	Otras enfermedades del corazón	I00-I09, I26-I49, I51-I52	390-398, 415-427, 429 (excepto 427.5)	390-398, 420-427, 429 (excepto 427.0, 427.1)
IX.5	059	Enfermedades cerebrovasculares	I60-I69	430-434, 436-438	430-438
IX.6	060-061	Otras enfermedades de los vasos sanguíneos	I70-I99	440-459, (excepto 446, 459.0)	440-458
XX	090-102	Causas externas de mortalidad	V01-Y89	E800-E999	E800-E999
XX.1	090-091	Accidentes de tráfico de vehículos a motor y otros accidentes de transporte	V01-V99	E800-E848	E800-E845
XX.2	095-096	Envenenamiento accidental	X40-X49	E850-E869	E850-E877
XX.3	098-099	Suicidio y lesiones autoinfligidas y agresiones (homicidio)	X60-Y09	E950-E969	E950-E978
	092-094		W00-X39	E849	
XX.4	097	Otros accidentes y resto de causas externas de mortalidad	X50-X59	E870-E949	E880-E949
	100-102		Y10-Y89	E970-E999	E980-E999

Fuente: CIE, 10.^a, 9.^a y 8.^a revisión. INE y elaboración propia.

Finalmente, para las *causas externas de mortalidad* (grupo XX) se consideran 4 categorías: *accidentes de vehículos a motor y otros accidentes de transporte* (subgrupo XX.1), *envenenamiento accidental* (subgrupo XX.2), *suicidios y homicidios* (subgrupo XX.3) y el *resto de causas externas de mortalidad* (subgrupo XX.4). En cada uno de los casos analizamos la evo-

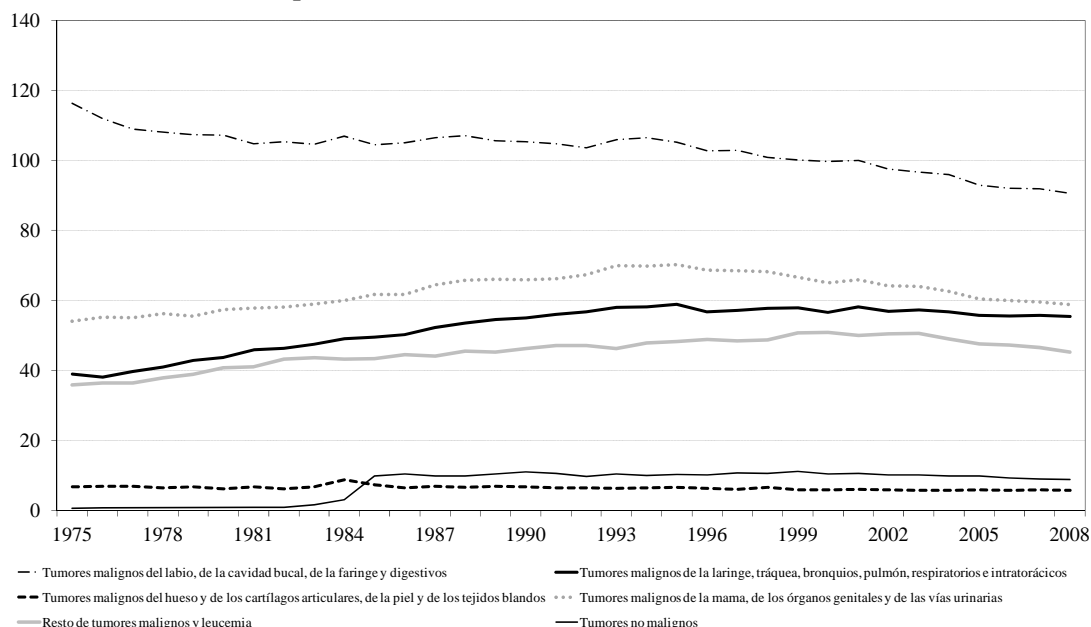
lución de las tasas de mortalidad estandarizadas con la misma población de referencia que en el caso anterior, y la probabilidad de acabar falleciendo de dicha causa de un recién nacido en los años 1975 y 2008, bajo el supuesto de que las condiciones de mortalidad se mantienen estables en el año de su nacimiento.

Tumores (grupo II)

El gráfico 7 permite observar como la mayor tasa de mortalidad se asocia a los *tumores* relacionados con el *sistema digestivo*, que muestra una ligera tendencia descendente en los últimos años tras un periodo de estabilidad durante los ochenta. Le siguen en importancia, por este orden, los subgrupos relacionados con la *mama*, *órganos genitales* y *vías urinarias*; los relacionados con el *sistema respiratorio* y el *resto de tumores malignos junto con la leucemia*. Todos ellos muestran una tendencia claramente creciente hasta mediados de los noventa, con una estabilización posterior y una ligera tendencia a la disminución en los últimos años analizados. Finalmente, y a pesar de su reducida importancia, llama la atención la evolución de los *tumores no-malignos*, cuya incidencia es despreciable hasta mediados de los ochenta, época en que se produce un incremento brusco en la tasa que se mantiene estable a lo largo del resto del periodo.

Por su parte el cuadro 7 no es más que la contrapartida del cuadro 4 para el grupo de *tumores* (grupo II) y muestra la probabilidad de acabar falleciendo de cada uno de los tipos de tumores analizados para un recién nacido en 1975 y 2008, bajo el supuesto de que las condiciones de mortalidad se mantienen estables, y distinguiendo por sexos. El primer factor a destacar es que el incremento en la probabilidad de fallecer de un tumor en el 2008 respecto a 1975, que ya mencionamos al examinar el cuadro 4, se debe a un incremento general en todos los tipos de tumores considerados, aunque el crecimiento en dicha probabilidad ha sido muy desigual. Así, destacan los crecimientos en la probabilidad de fallecer de un *tumor maligno de mama*, *órganos genitales* y *vías urinarias* (que pasa de un 3,4% en 1975 a un 5,4% en el 2008) o de un *tumor* relacionado con el *sistema respiratorio* (que pasa de un 2,6% en 1975 a un 4,8% en el 2008).

GRÁFICO 7: Tasas de mortalidad ($\times 100.000$) de las tablas de mortalidad de decrementos múltiples para subgrupos del grupo II: Tumores. Estandarización según los años-persona para el total de la población en 1999



Nota: Tasas estandarizadas según los años-persona para el total de la población de 1999.

Fuente: Elaboración propia a partir de los microdatos del INE.

CUADRO 7: Probabilidad ($\times 100$) de que un recién nacido acabe falleciendo de un subgrupo de tumores (grupo II) determinado

Grupo	Denominación	Total población		Hombres		Mujeres	
		1975	2008	1975	2008	1975	2008
II.1	Tumores malignos del labio, de la cavidad bucal, de la faringe y digestivos	7,20%	8,12%	7,63%	9,76%	6,80%	6,57%
II.2	Tumores malignos de la laringe, tráquea, bronquios, pulmón, respiratorios e intratorácicos	2,59%	4,77%	4,55%	8,32%	0,75%	1,37%
II.3	Tumores malignos del hueso y de los cartílagos articulares, de la piel y de los tejidos blandos	0,41%	0,53%	0,42%	0,59%	0,39%	0,47%
II.4	Tumores malignos de la mama, de los órganos genitales y de las vías urinarias	3,36%	5,38%	3,17%	5,67%	3,57%	5,27%
II.5	Resto de tumores malignos y leucemia	2,36%	4,07%	2,47%	4,51%	2,25%	3,66%
II.6	Tumores no malignos	0,04%	0,83%	0,04%	0,88%	0,04%	0,79%
II	Tumores	15,96%	23,70%	18,28%	29,72%	13,81%	18,13%

Fuente: Elaboración propia a partir de los microdatos del INE.

Si examinamos las diferencias por sexos vemos que la evolución es muy similar en el primer tipo de tumores²², pero radicalmente diferente en el segundo. Así, la probabilidad de fallecer de un *tumor* relacionado con el *sistema respiratorio* es siempre muy superior en hombres que en mujeres. En hombres dicha probabilidad pasa del 4,6% en 1975 al 8,3% en el 2008, mientras que en mujeres pasa del 0,8% en 1975 al 1,4% en el 2008; por tanto las diferencias relativas entre sexos se mantienen, la probabilidad para los hombres es mayor que para las mujeres en un factor aproximado de 6; mientras que las diferencias absolutas crecen, en 1975 la probabilidad para los hombres era de casi 4 puntos porcentuales más que la para mujeres, pero en el 2008 dicha diferencia era de prácticamente 7 puntos porcentuales. Algunos autores atribuyen estas diferencias a aspectos sociales relacionados con el consumo de tabaco y predicen una igualación en la mortalidad por este tipo de causas en el futuro como consecuencia de una homogenización de los comportamientos sociales (Jané et ál. 2003; Caicoya y Mirón 2003; McCartney et ál. 2011).

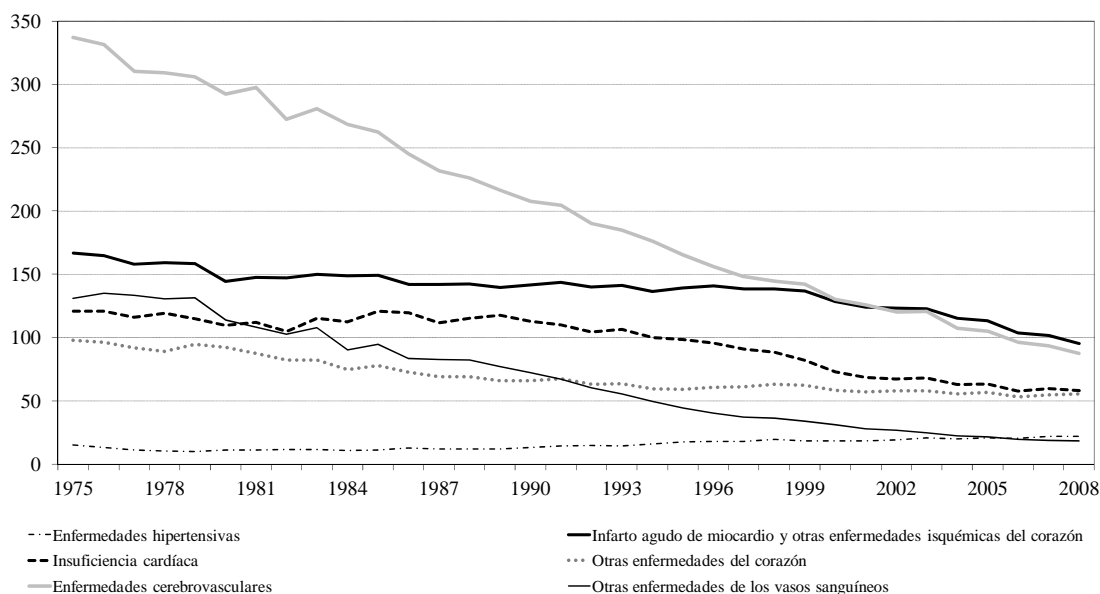
El cuadro 7 también pone de manifiesto que el incremento de la probabilidad de fallecer asociada a *tumores malignos* relacionados con el *sistema digestivo* se debe, en su totalidad, a un incremento en la incidencia sobre los hombres (de algo más de 2 puntos porcentuales a lo largo del periodo). Para las mujeres se observa un ligero descenso en dicha probabilidad, siendo esta la única causa para la que se observa una tendencia descendente, aunque sea muy ligera, en el conjunto del periodo.

Enfermedades del sistema circulatorio (grupo IX)

El gráfico 8 muestra la evolución en las tasas de mortalidad asociadas a los 6 subgrupos de *enfermedades del sistema circulatorio* (grupo IX) consideradas. Se observa que la mayor tasa se da en el grupo de *enfermedades cerebrovasculares* con una fuerte tendencia decreciente. Dicha tendencia es evidente en todos los subgrupos, aunque con intensidad muy desigual; la única excepción se observa en las *enfermedades hipertensivas*, que por el contrario muestra una tendencia ligeramente creciente.

²² En este caso, *tumores malignos de mama, órganos genitales y vías urinarias*, sería necesario una mayor desagregación de tipos de tumores y un análisis separado por sexos, dada la incidencia diferencial de este tipo de enfermedad por sexos.

GRÁFICO 8: Tasas de mortalidad ($\times 100.000$) de las tablas de mortalidad de decrementos múltiples para subgrupos del grupo IX: Enfermedades del sistema circulatorio. Estandarización según los años-persona para el total de la población en 1999



Nota: Tasas estandarizadas según los años-persona para el total de la población de 1999.

Fuente: Elaboración propia a partir de los microdatos del INE.

La siguiente causa en importancia es el *infarto de miocardio y otras enfermedades isquémicas del corazón*, que tras permanecer estable en los últimos años del siglo XX inicia una tendencia decreciente a principios de este siglo; superando ligeramente en intensidad a las *enfermedades cerebrovasculares* en los últimos años analizados.

La conclusión es, por tanto, que la tendencia decreciente en la incidencia de las *enfermedades del sistema circulatorio* (grupo IX) que se observa en el gráfico 1 es debida a la práctica totalidad de los subgrupos considerados, con especial énfasis en las *enfermedades cerebrovasculares*, y con la excepción de las *enfermedades hipertensivas*.

El cuadro 8 muestra de nuevo la probabilidad de acabar falleciendo de cada uno de los subgrupos de *enfermedades del sistema circulatorio* (grupo IX) considerados para un recién nacido en 1975 y 2008, bajo el supuesto de que las condiciones de mortalidad se mantienen estables, y distinguiendo por sexos. La probabilidad de acabar falleciendo de *enfermedades isquémicas del corazón* se mantiene prácticamente estable a lo largo de todo el periodo considerado, tanto para el total de la población, como para hombres y mujeres, y siendo la probabilidad ligeramente superior para los hombres. Así pues, en concordancia con lo que se observa en el gráfico 8, la reducción en la incidencia de las *enfermedades del sistema circulatorio* (grupo

IX) descansa sobre todo en las mejoras a la supervivencia de las *enfermedades cerebrovasculares*, cuya probabilidad de fallecimiento para el total de la población se reduce en 10 puntos porcentuales en todo el periodo, pasando del 18.6% en 1975 al 8.8% en el 2008; así como también en las mejoras experimentadas en *otras enfermedades de los vasos sanguíneos*, cuya probabilidad de fallecimiento para el total de la población se reduce de un 6,7% en 1975 a un 1,9% en el 2008.

CUADRO 8: Probabilidad (× 100) de que un recién nacido acabe falleciendo de un subgrupo de enfermedades del sistema circulatorio (grupo IX) determinado

Grupo	Denominación	Total población		Hombres		Mujeres	
		1975	2008	1975	2008	1975	2008
IX.1	Enfermedades hipertensivas	0,85%	2,29%	0,64%	1,48%	1,04%	3,01%
IX.2	Infarto agudo de miocardio y otras enfermedades isquémicas del corazón	9,57%	9,22%	10,82%	10,08%	8,40%	8,42%
IX.3	Insuficiencia cardíaca	6,53%	6,19%	5,42%	4,21%	7,58%	7,98%
IX.4	Otras enfermedades del corazón	5,70%	5,47%	5,24%	4,51%	6,13%	6,34%
IX.5	Enfermedades cerebrovasculares	18,55%	8,75%	15,97%	7,22%	20,99%	10,16%
IX.6	Otras enfermedades de los vasos sanguíneos	6,74%	1,85%	5,78%	1,89%	7,65%	1,81%
IX	Enfermedades del sistema circulatorio	47,93%	33,76%	43,87%	29,38%	51,79%	37,72%

Fuente: Elaboración propia a partir de los microdatos del INE.

Distinguiendo por sexos observamos mejoras similares en ambos subgrupos. En *enfermedades cerebrovasculares*, para los hombres observamos que la probabilidad de acabar falleciendo pasa del 16,0% en 1975 al 7,2% en el 2008, mientras que para las mujeres la probabilidad de reduce del 21,0% en 1975 al 10,2% en el 2008. Una evolución similar se observa en *otras enfermedades de los vasos sanguíneos*, con una reducción de casi 4 puntos porcentuales en los hombres (del 5,8% en 1975 al 1,9% en el 2008), y de casi 6 puntos porcentuales en las mujeres (del 7,7% en 1975 al 1,8% en el 2008). Así pues, con excepción de las *enfermedades isquémicas del corazón*, las mujeres parecen verse más afectadas que los hombres por las *enfermedades del sistema circulatorio* (grupo IX) en lo que a probabilidad de muerte se refiere, lo que de nuevo se debe a su mayor longevidad, y a una mayor incidencia de este tipo de enfermedades en las edades más avanzadas.

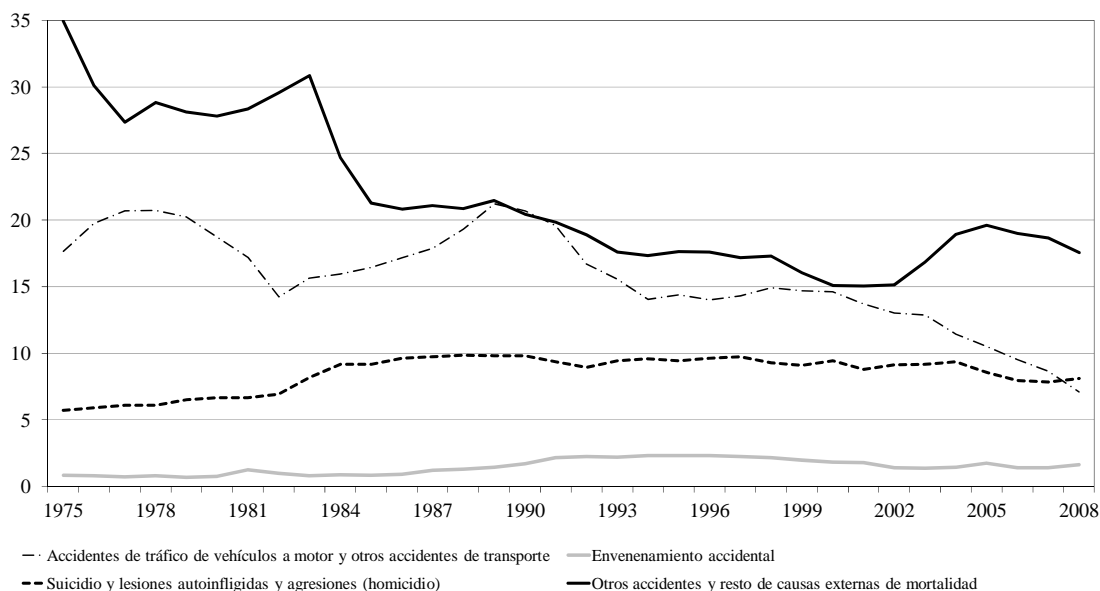
Causas externas de mortalidad (grupo XX)

Finalmente el gráfico 9 muestra la evolución en las tasas de mortalidad asociadas a los 4 subgrupos de *causas externas de mortalidad* (grupo XX) consideradas. El primer aspecto que llama la atención es su evolución más irregular que en el resto de causas relacionadas más directamente con la enfermedad. En segundo lugar, desde un punto de vista cuantitativo, la mayor tasa de mortalidad se observa en el subgrupo del *resto de causas externas de mortalidad*, que incluye aspectos tan heterogéneos como los accidentes no relacionados con los vehículos de motor y el transporte (*caídas, ahogamientos, accidentes por fuego y otros accidentes*), así como *complicaciones de la atención médica y quirúrgica, eventos de intención no determinada y otras causas externas*. Este subgrupo exigiría pues un tratamiento más desagregado. La tendencia general para el *resto de causas externas de mortalidad* es ligeramente decreciente, pero con importantes oscilaciones al principio y al final del periodo considerado, de hecho a principios del siglo XXI se produce un incremento importante en la tasa de este subgrupo que solo en los últimos años parece revertir a la tendencia general.

La siguiente causa en importancia, con una tendencia decididamente decreciente desde mediados de los noventa, son los *accidentes de vehículos a motor y otros accidentes de transporte*. Se observan dos importantes repuntes, pero la disminución de la incidencia en la mortalidad de los accidentes de tráfico es evidente, sobre todo en los últimos años. De hecho, en el 2008 dicha tasa es inferior a la correspondiente al subgrupo de *suicidios y homicidios*, que muestran una tendencia ligeramente creciente en el tiempo, si bien el mayor incremento se observa de forma brusca a principios de los ochenta.

El cuadro 9 muestra de nuevo la probabilidad de acabar falleciendo de cada uno de los subgrupos de *causas externas de mortalidad* (grupo XX) considerados para un recién nacido en 1975 y 2008, bajo el supuesto de que las condiciones de mortalidad se mantienen estables, y distinguiendo por sexos. Esta probabilidad cae de forma importante con excepción de los subgrupos de *suicidio y lesiones autoinfligidas y agresiones (homicidios) y envenenamiento accidental* donde se observa un ligero aumento en ambos sexos, aunque algo más acusado en los hombres. El hecho más destacado es la caída en la probabilidad de que un recién nacido acabe falleciendo de un accidente de vehículo a motor, dicha probabilidad era, para el total de la población, del 1,3% en 1975, pero solo del 0,6% en el 2008. Distinguiendo por sexos se observa la tendencia general ya comentada, de que la incidencia en cualquiera de los subgrupos es siempre superior en los hombres que en las mujeres, tanto al principio como al final del periodo.

GRÁFICO 9: Tasas de mortalidad ($\times 100.000$) de las tablas de mortalidad de decrementos múltiples para subgrupos del grupo XX: Causas externas de mortalidad. Estandarización según los años-persona para el total de la población en 1999



Nota: Tasas estandarizadas según los años-persona para el total de la población de 1999.

Fuente: Elaboración propia a partir de los microdatos del INE.

CUADRO 9: Probabilidad ($\times 100$) de que un recién nacido acabe falleciendo de un subgrupo de causas externas de mortalidad (grupo XX) determinado

Grupo	Denominación	Total población		Hombres		Mujeres	
		1975	2008	1975	2008	1975	2008
XX.1	Accidentes de tráfico de vehículos a motor y otros accidentes de transporte	1,25%	0,58%	1,86%	0,88%	0,65%	0,28%
XX.2	Envenenamiento accidental	0,06%	0,13%	0,07%	0,20%	0,05%	0,06%
XX.3	Suicidio y lesiones autoinfligidas y agresiones (homicidio)	0,40%	0,68%	0,60%	1,03%	0,20%	0,33%
XX.4	Otros accidentes y resto de causas externas de mortalidad	2,12%	1,66%	2,48%	1,79%	1,76%	1,52%
XX	Causas externas de mortalidad	3,83%	3,05%	5,01%	3,90%	2,65%	2,20%

Fuente: Elaboración propia a partir de los microdatos del INE.

6. Conclusiones

ESTE trabajo ha examinado las tendencias recientes en la mortalidad por grandes grupos de causas de muerte para el periodo 1975-2008, y lo ha hecho a partir de la elaboración de tablas de mortalidad de decrementos múltiples. Las tasas son estandarizadas con los años-persona (población estacionaria) de una tabla de mortalidad tomada como referencia, para evitar que la incidencia en las diferentes causas de muerte se vea afectada por la estructura demográfica. Esta es una extensión natural de las tablas de mortalidad estándar de Goerlich y Pinilla (2009). El trabajo presenta una crítica a los indicadores más habituales de mortalidad por causa, incluyendo los años potenciales de vida perdidos, y argumenta que este tipo de indicadores deben ser consistentes con el modelo de tabla de mortalidad²³.

Aunque a lo largo de todo el periodo analizado se observa una caída importante en la tasa de mortalidad, este descenso no se produce de forma homogénea para las diversas causas. En concreto, las *enfermedades del sistema circulatorio* (grupo IX), que constituyen la primera causa de mortalidad a lo largo de todo el periodo, han visto disminuir su incidencia de forma notable, por el contrario la segunda causa de muerte, los *tumores* (grupo II), la han aumentado ligeramente, sobre todo en los hombres, con una pequeña reducción en la incidencia sobre las mujeres.

Además, el efecto de estos dos grandes grupos no es homogéneo por sexos. Los hombres sufren más tanto la incidencia de las *enfermedades del sistema circulatorio* (grupo IX), como la de los *tumores* (grupo II), en ocasiones de forma notable, como en el caso de los *tumores malignos* relacionados con el *sistema respiratorio*.

La incidencia por edades es también muy heterogénea a lo largo del ciclo vital, y aquí, condicionando en que la muerte se produce en un determinado intervalo de edad, los *tumores* (grupo II) tienen una mayor incidencia en el intervalo [45, 65), mientras que las *enfermedades*

²³ Un trabajo complementario a este (Goerlich 2011b) examina la relación entre las tasas de mortalidad por causas, derivadas de las tablas de decrementos múltiples, y la esperanza de vida a las diferentes edades si esa causa fuera eliminada como causante de la mortalidad en la población bajo estudio. De esta forma es posible concebir un indicador alternativo al de años potenciales de vida perdidos, como años potenciales de esperanza de vida ganados asociados a la eliminación de una causa de mortalidad concreta, que es consistente con el modelo de las tablas de mortalidad y no está sujeto a la fijación arbitraria de x^m .

del sistema circulatorio (grupo IX) la tienen sobre edades más avanzadas. Por su parte las causas externas de mortalidad (grupo XX) la tienen sobre los grupos de edad más jóvenes, en especial en el intervalo [15, 30); siendo responsabilidad última de esta incidencia los accidentes de vehículos a motor y otros accidentes de transporte, que no obstante muestran una importante tendencia descendente en los últimos años.

El trabajo descriptivo que hemos acometido debe ser extendido en el futuro en varias direcciones. Por una parte, es necesario establecer el vínculo entre la evolución de las causas de muerte y la esperanza de vida, tratando de calcular los años potenciales de vida ganados asociados a la eliminación, o al menos contención, de diversas causas de muerte. Por otra parte, es conveniente incorporar ajustes por morbilidad en las tablas de mortalidad (García Altés, Pinilla y Peiró 2006). Finalmente, se hace ineludible vincular estas mejoras para la población con los costes del sistema sanitario, ello permite poner en valor las mejoras en salud y años de esperanza de vida ganados, para estudiar la efectividad y la eficiencia del sistema sanitario; todo ello con la intención de mejorar la asignación de recursos en el marco de la salud (Cutler, Rosen y Vijan 2006).

7. Bibliografía

- ALEGRE ESCOLANO, A., AYUSO GUTIÉRREZ, M., GUILLÉN ESTANY, M., MONTEVERDE VERDENELLI M. y POCIELLO GARCÍA, E. (2005): “Tasa de dependencia de la población española no institucionalizada y criterios de valoración de la severidad”. *Revista Española de Salud Pública* 79, núm. 3 (mayo/junio): 351-363.
- ARTÍS, M., AYUSO, M., GUILLÉN, M. y MONTEVERDE, M. (2007): “Una estimación actuarial del coste individual de la dependencia en la población de mayor edad en España”. *Estadística Española* 49, núm. 165 (2.º cuatrimestre): 373-402.
- BECKER, G.S. (1964): *Human Capital*. Nueva York: Columbia University Press para el National Bureau of Economic Research.
- ____ (2007): “Health as human capital: Synthesis and extensions”. *Oxford Economic Papers* 59, núm. 3 (julio): 379-410.
- BECKER, G.S., PHILIPSON, T.J. y SOARES, R.R. (2005): “The quantity and quality of life and the evolution of world inequality”. *American Economic Review* 95, núm. 1 (marzo): 277-291 (Documento de

- Trabajo núm. 9765, Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research, junio 2003, disponible en Internet: <http://www.nber.org/papers/w9765>).
- BENACH, J. (DIR.), MARTÍNEZ, J.M., BORRELL, C., PASARÍN M.I., YASUI, Y., VERGARA, M., BUXÓ, M., MUNTANER, C., DAPONTE, A., OCAÑA, R. y BENACH, N. (2007): *Estudio geográfico de la mortalidad en España. Análisis de tendencias temporales en municipios o agregados de municipios*. Madrid: Fundación BBVA. Disponible en Internet: http://www.fbbva.es/TLFU/dat/informe_estudio_geografico_mortalidad_tcm269-160540.pdf.
- BENACH, J. (DIR.), YASUI, Y., BORRELL, C., ROSA, E., PASARÍN M.I., BENACH, N. ESPAÑOL, E., MARTÍNEZ, J.M. y DAPONTE, A. (2001): *Atlas de mortalidad en pequeñas áreas de España (1987-1995)/Atlas of mortality of small areas in Spain*. Barcelona: Universidad Pompeu Fabra.
- CAICOYA, M. y MIRÓN, J.A. (2003): “Cáncer de pulmón y tabaco en Asturias. Un estudio de casos y controles”. *Gaceta Sanitaria* 17, núm. 3 (mayo): 226-230. Disponible en Internet: <http://www.elsevier.es/es/revistas/gaceta-sanitaria-138/cancer-pulmon-tabaco-asturias-un-estudio-casos-13049284-originales-breves-2003>.
- CANUDAS-ROMO, V. (2008): “The modal age at death and the shifting mortality hypothesis”. *Demographic Research* 19, artículo 30 (julio): 1179-1204. Disponible en Internet: <http://www.demographic-research.org/Volumes/Vol19/30/19-30.pdf>.
- _____ (2009): “La mortalidad en España: Comparación Internacional y Metodológica”. Ponencia presentada en el *Workshop on the Spanish National Statistics Institute New Life Tables*, organizado por el INE, Madrid, 21 y 22 de septiembre de 2009.
- CUBÍ MOLLÁ, P. y HERRERO BLANCO, C. (2008): *Evaluación de Riesgos y del Impacto de los Accidentes de Tráfico sobre la Salud de la Población Española (1996-2004)*. Bilbao: Fundación BBVA.
- CUTLER, D.M. y RICHARDSON, E. (1997): “Measuring the Health of the U.S. Population”. *Brooking Papers on Economic Activity* 28, núm. 1997 Microeconomics *Microeconomics*, 217-271.
- _____ (1998): “The value of health: 1970-1990”. *The American Economic Review*, Papers and Proceedings 88, núm. 2 (mayo): 97-100.
- _____ (1999): “Your money and your life: The value of health and what affects it”. Documento de Trabajo núm. 6895, Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research, enero. Disponible en Internet: <http://www.nber.org/papers/w6895>.
- CUTLER, D.M., ROSEN, A.B. y VIJAN, S. (2006): “The value of medical spending in the United States, 1960-2000”. *The New England Journal of Medicine* 355, núm. 9 (agosto): 920-927.
- EHEMU (European Health Expectancy Monitoring Unit) (2005): “Are we living longer, healthier lives in the EU? Disability-Free Life Expectancy (DFLE) in EU Countries from 1991 to 2003 based on the European Community Household Panel (ECHP)”. EHEMU Technical Report núm. 2005_2, julio. Disponible en Internet: <http://www.ehemu.eu/>.

- FLEURBAEY, M. (2008): “Beyond GDP: Is there progress in the measurement of individual well-being and social welfare?”. *Background paper* para el Informe Stiglitz, Sen y Fotoussi (2009), agosto, disponible en Internet: http://www.stiglitz-sen-fitoussi.fr/documents/Beyond_GDP.pdf.
- GARCÍA ALTÉS, A., PINILLA, J. y PEIRÓ, S. (2006): “Aproximación a los pesos de calidad de vida de los «años de vida ajustados por calidad» mediante el estado de salud autopercebido”. *Gaceta Sanitaria* 20, núm. 6 (noviembre): 457-464.
- GERDTHAM, U.G. y JOHANNESON, M. (1999): “New estimates of the demand for health: results based on categorical health measure and Swedish micro data”. *Social Science and Medicine* 49, núm. 10 (noviembre): 1325-1332. Disponible en Internet: [http://dx.doi.org/10.1016/S0277-9536\(99\)00206-3](http://dx.doi.org/10.1016/S0277-9536(99)00206-3).
- GERDTHAM, U.G., JOHANNESON, M., LUNDBERG, L. y ISACSON, D. (1999): “The demand for health: results from new measures of health capital”. *European Journal of Political Economy* 15, núm. 3 (septiembre): 501-521. Disponible en Internet: [http://dx.doi.org/10.1016/S0176-2680\(99\)00026-9](http://dx.doi.org/10.1016/S0176-2680(99)00026-9).
- GISPERT, R., BARÉS, M.A. y PUIGDEFÀBREGAS, A. (2006): “La mortalidad evitable: Lista de consenso para la actualización del indicador en España”. *Gaceta Sanitaria* 20, núm. 3, 184-193.
- GISPERT, R., RUÍZ-RAMOS, M., BARÉS, M.A., VICIANA, F. y CLOT-RAZQUIN, G. (2007): “Diferencias en la esperanza de vida libre de discapacidad por sexo y Comunidades Autónomas en España”. *Revista Española de Salud Pública* 81, 155-165.
- GOERLICH, F.J. (2008): “Las tablas de mortalidad del Instituto Nacional de Estadística: 1900-1901 a 2004-2005 –Recopilación crítica–”. *Estadística Española* 50, núm. 169 (3.º trimestre): 523-589.
- _____ (2011a): “Tablas de Vida de Decrementos Múltiples: Mortalidad por causas en España –1975-2008–. Apéndices”. Mimeo R1, Valencia: Universidad de Valencia e Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas, julio.
- _____ (2011b): “Causas de mortalidad y esperanza de vida: 1975- 2008”. Trabajo en curso, Valencia: Universidad de Valencia e Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas, febrero.
- GOERLICH, F.J. y PINILLA, R. (2005): “Esperanza de vida y potencial de vida a lo largo del siglo XX en España”. *Revista de Demografía Histórica* 23, núm. 2, 79-110.
- _____ (2009): *Tablas de Mortalidad para España y sus Regiones: 1975-2006. Esperanzas de Vida Libres de Discapacidad por Sexo y Comunidad Autónoma: 2004-2006. Base de Datos y Principales Resultados*. Monografía núm. 2009-01, julio. Valencia: Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas. Disponible en Internet: <http://www.ivie.es/downloads/docs/mono/mono2009-01.pdf>.
- GOERLICH, F.J. y SOLER, A. (2011): “Life potential as a basic demographic indicator”. Mimeo, Valencia: Universidad de Valencia e Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas, junio.

- GOERLICH, F.J. y VILLAR, A. (2009): *Desigualdad y bienestar social. De la teoría a la práctica*. Bilbao: Fundación BBVA.
- GONZALO, E. y PASARÍN, M.I. (2004): “La salud de las personas mayores”. *Gaceta Sanitaria* 18, Suplemento núm. 1, 69-80.
- GROSSMAN, M. (1972): “On the Concept of Health Capital and the Demand for Health”. *The Journal of Political Economy* 80, núm. 2 (marzo-abril): 223-255. Disponible en Internet: <http://www.jstor.org/stable/1830580>.
- _____ (1999): “The human capital model of the demand for health”. Documento de Trabajo núm. 7078, Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research, abril. Disponible en Internet: <http://www.nber.org/papers/w6895>.
- GUILLÉN ESTANY, M., dir. (2006): *Longevidad y dependencia en España. Consecuencias sociales y económicas*. Bilbao: Fundación BBVA.
- INSTITUTO DE ESTADÍSTICA DE ANDALUCÍA (2003): *Longevidad y Calidad de Vida en Andalucía. Estadísticas Demográficas*. Sevilla: Consejería de Economía y Hacienda.
- INE (Instituto Nacional de Estadística) (2009): *Tablas de Mortalidad. Metodología*. Madrid, octubre. Disponible en Internet: http://www.ine.es/daco/daco42/mortalidad/metodo_9107.pdf.
- JAGGER, C., GILLIES, C., MOSCONE, F., CAMBOIS, E., VAN OYEN, H., NUSSLEDER, W., ROBINE, J.M. y EHLEIS TEAM (2008): “Inequalities in healthy life years in the 25 countries of the European Union in 2005: A cross-national meta-regression analysis”. *The Lancet* 372 (diciembre): 2124-2131.
- JANÉ, M., BORRELL, C., NEBOT, M. y PASARÍN, M.I. (2003): “Impacto del tabaquismo y del consumo excesivo de alcohol en la mortalidad de la población de la ciudad de Barcelona: 1983–1998” *Gaceta Sanitaria* 17, núm. 2 (marzo): 108-115. Disponible en Internet: <http://www.elsevier.es/es/revistas/gaceta-sanitaria-138/impacto-tabaquismo-consumo-excesivo-alcohol-mortalidad-poblacion-13046567-originales-2003>.
- LEXIS, W. (1875): *Einleitung in die Theorie der Bevölkerungs-Statistik*. Strasbourg: Trubner.
- LÓPEZ-ABENTE ORTEGA, G., POLLÁN SANTAMARÍA, M., ESCOLAR PUJOLAR, A., ERREZOLA SAIZAR, M. y ABRAIRA SANTOS, V. (1992): *Atlas de Mortalidad por Cáncer y otras Causas en España 1975-1986*. Madrid: Centro Nacional de Epidemiología. Servicio de Epidemiología del Cáncer, Instituto de Salud Carlos III y Ministerio de Sanidad y Consumo. Disponible en Internet: <http://www2.uca.es/hospital/atlas/>.
- _____ (1996): *Atlas de Mortalidad por Cáncer y otras Causas en España 1978-1992*. Madrid: Centro Nacional de Epidemiología. Servicio de Epidemiología del Cáncer, Instituto de Salud Carlos III y Ministerio de Sanidad y Consumo. Disponible en Internet: <http://www2.uca.es/hospital/atlas92/www/Atlas92.html>.

- LÓPEZ-ABENTE ORTEGA, G., POLLÁN SANTAMARÍA, M., ARAGONÉS, N., PÉREZ, B., LLÁCER, A., PÉREZ, J., MEDRANO, M.J., BOIX, R., DIEZ, M., GONZÁLEZ, P., NAVAS, A., ALMAZÁN, J., JIMÉNEZ, M.T. y DE PEDRO, J. (2002): *Tendencias de la mortalidad en España, 1952-1996. Efectos de la edad, de la cohorte de nacimiento y del periodo de muerte*. Madrid: Centro Nacional de Epidemiología, Instituto de Salud Carlos III y Ministerio de Sanidad y Consumo. Disponible en Internet: <http://www2.uca.es/hospital/TM/portada.html>.
- MATHERS, C.D., SADANA, R., SALOMON, J.A., MURRAY, C.J.L. y A.D. LÓPEZ (2001): “Healthy life expectancy in 191 countries, 1999”. *The Lancet* 357, núm. 9269 (26 de mayo): 1685-1691.
- MCCARTEY, G., MAHMOOD, L., LEYLAND, A.H., BATTY, G.D. y HUNT, K. (2011): “Contribution of smoking-related and alcohol-related deaths to the gender gap in mortality: Evidence from 30 European countries”. *Tobacco Control*, 12 de enero. Publicación electrónica disponible en Internet: <http://tobaccocontrol.bmj.com/content/early/2010/12/20/tc.2010.037929.full.html>.
- MCDONALD, S. y ROBERTS, J. (2002): “Growth and multiple forms of human capital in an augmented Solow Model: A panel data investigation”. *Economics Letters* 74, 271-276.
- MURIEL DE LA RIVA, S., CANTALAPIEDRA MALAGUILLA, M. Y LÓPEZ CARRIÓN, F. (2010): “Towards advanced methods for computing life tables”. Documentos de Trabajo núm. 04-2010, Madrid: Instituto Nacional de Estadística, diciembre. Disponible en Internet: http://www.ine.es/prodyser/docutrab_n/proydocs_doc4.htm.
- MURPHY, K.M. y TOPEL, R.H., eds. (2002.): *Exceptional Returns*. University of Chicago Press.
- MURRAY, C.J.L. y LÓPEZ, A.D., eds. (1996): *The Global Burden of Disease: A comprehensive assessment of mortality and disability from diseases, injuries and risk factors in 1990 and projected to 2020*. Vol. 1. Cambridge, MA: Burden of Disease Unit. Center for Population and Development Studies y Harvard School of Public Health para la OMS.
- MURRAY, J.L., SALOMON, J.A., MATHERS, C.D. y LÓPEZ, A.D. (2002): *Summary Measures of Population Health*. Ginebra: Organización Mundial de la Salud.
- NORDHAUS, W.D. (2002): “The health of Nations: The Contribution of Improved Health to living standards”. En K.M. Murphy y R.H. Topel, eds. *Exceptional Returns*. University of Chicago Press (publicado también como Documento de Trabajo núm. 8818, Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research, marzo. Disponible en Internet: <http://www.nber.org/papers/w8818>).
- OECD (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos) (2009): *OECD Health Data 2009: Statistics and Indicators for 30 Countries*. París. Disponible en Internet: <http://www.oecd.org/health/healthdata>.
- OMS (Organización Mundial de la Salud) (2002): *The World Health Report 2002: Reducing Risks, Promoting Healthy Life*. Ginebra: OMS. Disponible en Internet: <http://www.who.int/whr/2002/en/index.html>.

- OEPPEN, J. y VAUPEL, J.W. (2002): “Broken limits to life expectancy”. *Science* 296, núm. 5570 (10 de mayo): 1029-1031. Disponible en Internet: <http://www.sciencemag.org/cgi/content/full/296/5570/1029>.
- OSBERG L. y SHARPE, A. (2002): “An index of economic well-being for selected OECD countries”. *Review of Income y Wealth* 48, núm. 3 (septiembre): 291-316.
- PÉREZ, G., CIRERA, E., RODRÍGUEZ, M. y BORRELL, C. (2006): *Desigualdades de Mortalidad en las Comunidades Autónomas entre 1981 y 2002*. Informe elaborado para el Observatorio de Salud de la Mujer (OSM) y la Dirección General de la Agencia de Calidad del Sistema Nacional de Salud, Ministerio de Sanidad y Consumo. Agencia de Salud Pública de Barcelona, Barcelona, abril. Disponible en Internet: http://www.msps.es/organizacion/sns/planCalidadSNS/pdf/equidad/desigualdadesMortalidad_CCAA.pdf.
- PINILLA, R. (2010): “Micro-Simulación del Potencial de Calidad de Vida (QLP) y Evaluación de Políticas Públicas”. Tesis Doctoral. Universidad Nacional de Educación a Distancia.
- PINILLA, R. y GOERLICH, F.J. (2004a): “Renta per cápita y potencial de calidad de vida (QLP) en España (1981-1999)”. *Investigaciones Regionales* 4 (primavera): 53-74.
- _____ (2004b): “Líneas de pobreza subjetiva en el cálculo del potencial de calidad de vida (QLP) en España. Aplicación a partir de la EPF de 1990-91”. *Investigaciones Regionales* 5 (otoño): 159-170.
- PRESTON, S.H., HEULEVINE, P. y GUILLOT, M. (2001): *Demography. Measuring y Modelling Population Processes*. Oxford: Blackwell.
- PRESTON, S.H., KEYFITZ, N. y SCHOEN, R. (1972): *Causes of Death. Life Tables for National Populations*. Nueva York y Londres: Seminar Press.
- REGIDOR, E., IÑIGO, J., SENDRA, J.M. y GUTIÉRREZ, J.L. (1992): “Evolución de la mortalidad por las principales enfermedades crónicas en España, 1975-1988”. *Medicina Clínica* 99, 725-728.
- REHER, D.S. y DOPICO, F. (1999): *El declive de la mortalidad en España 1860-1930*. Monografía: Asociación de Demografía Histórica (ADEH), Barcelona.
- ROBINE, J.M., CHEUNG, S.L.K., THATCHER, A.R. y HORIUCHI, S. (2006): “What can be learnt by studying the adult modal age at death?”. Ponencia presentada en la Conferencia Annual de la Population Association of America, 30 de marzo-1 de abril. Disponible en Internet: <http://paa2006.princeton.edu/download.aspx?submissionId=60553>.
- RUIZ RAMOS, M. BLANES LLORENS, A. y VICIANA FERNÁNDEZ, F. (1997): “Mortalidad en los jóvenes y su impacto en la esperanza de vida en Andalucía en 1989-1992”. *Revista Española de Salud Pública* 71, núm. 2 (marzo-abril): 139-148.

- SEN, A. (1998): “Mortality as an indicator of economic success y failure”. *The Economic Journal* 108, (January), 1-25.
- _____ (1999): *Development as Freedom*. Nueva York: Alfred A. Knopf Inc (traducción al castellano: *Desarrollo y libertad*. Barcelona: Planeta, 2000).
- SHKOLNIKOV, V.M., ANDREEV, E.E. y BEGUN, A.Z. (2003): “Gini coefficient as a life table function: computation from discrete data, decomposition of differences and empirical examples”. *Demographic Research* 8, artículo núm. 11 (junio): 305-358.
- STIGLITZ, J.E., SEN, A. y FITOUSSI J.P. (2009): *Report by the Commission on the Measurement of Economic Performance and Social Progress*. París. Disponible en Internet: <http://www.stiglitz-sen-fitoussi.fr/en/index.htm>.
- VERGARA DUARTE, M., BENACH, J., MARTÍNEZ, J.M., BUXÓ PUJOLRÀS, M. y YASUI, Y. (2009): “La mortalidad evitable y no evitable: distribución geográfica en áreas pequeñas de España (1990-2001)”. *Gaceta Sanitaria* 23, núm. 1 (enero): 16-22.
- VICIANA, F. (1998): “La transición demográfica y sanitaria en Andalucía”. Tesis Doctoral. Universidad de Sevilla. Disponible en Internet: <http://personales.ya.com/viciana/tesis/>.
- _____ (2004): “Mortalidad”. En A. Arroyo Pérez, coord. *Tendencias Demográficas durante el siglo XX en España*. Madrid: Instituto Nacional de Estadística. Disponible en Internet: http://www.ine.es/prodyser/pubweb/tend_demo_s20/mortalidad.pdf.
- WILLETS, R.C., GALLOP, A.P., LEANDRO, P.A., LU, J.L. C., MACDONALD, A.S., MILLER, K.A., RICHARDS, S.J., ROBJOHNS, N., RYAN, J.P. y WATERS, H.R. (2004): “Longevity in the 21st century”. Institute of Actuaries and Faculty of Actuaries, marzo/abril.
- WILMOTH, J.R., ANDREEV, K., JDANOV, D. y GLEI, D.A. (2007): “Methods protocol for the Human Mortality Database”. Mimeo, Version 5, 31 de mayo. Disponible en Internet: <http://www.mortality.org>.

NOTA SOBRE EL AUTOR - ABOUT THE AUTHOR*

FRANCISCO J. GOERLICH GISBERT es licenciado en Ciencias Económicas por la Universidad de Valencia, máster en Económicas por la London School of Economics, doctor por la Universidad de Valencia, catedrático del Departamento de Análisis Económico en la misma universidad y profesor investigador del Ivie. Coautor de más de diez libros, ha publicado medio centenar de artículos sobre temas de macroeconomía, econometría y economía regional en diversas revistas nacionales e internacionales, tales como *Investigaciones Económicas*, *Revista Española de Economía*, *Revista de Economía Aplicada*, *Investigaciones Regionales*, *Estadística Española*, *Review of Income and Wealth*, *Regional Studies*, *Journal of Regional Science*, *Applied Economics*, *Population*, *Economics Letters* o *Econometric Theory*.

Correo electrónico: Francisco.J.Goerlich@uv.es

Cualquier comentario sobre este documento puede ser enviado a Francisco J. Goerlich Gisbert, Universidad de Valencia, Departamento de Análisis Económico, Campus de Tarongers, Av de Tarongers s/n, 46022-Valencia. E-mail: Francisco.J.Goerlich@uv.es.

* El autor agradece la ayuda de Oscar Zuriaga, de la Consellería de Sanidad de la Generalitat Valenciana, en lo referente a las clasificaciones de causas de muerte, y a Héctor García, del Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas, el tratamiento informático de los datos de base. Comentarios de un evaluador anónimo contribuyeron a mejoras sustanciales en la versión final del trabajo, que en algunos aspectos difiere de forma importante de la versión inicial. Al mismo tiempo se agradece la ayuda financiera del proyecto del Ministerio de Ciencia y Tecnología SEC2008-03813/ECON y del programa de investigación Fundación BBVA-Ivie. Un extenso apéndice técnico y resultados mencionados en el texto pero no ofrecidos están disponibles si se solicitan al autor.

ÚLTIMOS NÚMEROS PUBLICADOS – RECENT PAPERS

- DT 04/11 *El stock y los servicios del capital en España y su distribución territorial y sectorial (1964-2010)*
Matilde Mas Ivars, Francisco Pérez García y Ezequiel Uriel Jiménez (Dirs.)
- DT 03/11 *Cartografía y demografía: Una grid de población para la Comunitat Valenciana*
Francisco J. Goerlich Gisbert e Isidro Cantarino Martí
- DT 02/11 *Who Meets the Standards? A Multidimensional Approach*
Antonio Villar Notario
- DT 01/11 *Quality of Life Lost Due to Non-Fatal Road Crashes*
Patricia Cubí Mollá y Carmen Herrero
- DT 12/10 *Artistic Creation and Intellectual Property: A Professional Career Approach*
Francisco Alcalá y Miguel González Maestre
- DT 11/10 *Information and Quality in Expanding Markets*
Francisco Alcalá, Miguel González Maestre e Irene Martínez Pardina
- DT 10/10 *Rugosidad del terreno: Una característica del paisaje poco estudiada*
Francisco J. Goerlich Gisbert e Isidro Cantarino Martí
- DT 09/10 *Datos climáticos históricos para las regiones españolas (CRU TS 2.1)*
Francisco J. Goerlich Gisbert
- DT 08/10 *Guanxi Management in Chinese Entrepreneurs: A Network Approach*
Iván Arribas Fernández y José E. Vila Gisbert
- DT 07/10 *Un índice de rugosidad del terreno a escala municipal a partir de modelos de elevación digital de acceso público*
Francisco J. Goerlich Gisbert e Isidro Cantarino Martí
- DT 06/10 *Quality of Education and Equality of Opportunity in Spain: Lessons from Pisa*
Aitor Calo-Blanco y Antonio Villar
- DT 05/10 *Breaking the Floor of the SF-6D Utility Function: An Application to Spanish Data*
José M.^a Abellán Perpiñán, Fernando I. Sánchez Martínez, Jorge E. Martínez Pérez e Ildefonso Méndez Martínez
- DT 04/10 *Análisis del potencial socioeconómico de municipios rurales con métodos no paramétricos: Aplicación al caso de una zona Leader*
Ernest Reig Martínez
- DT 03/10 *Corpus lingüístico de definiciones de categorías semánticas de personas mayores sanas y con la enfermedad de Alzheimer: Una investigación transcultural hispano-argentina*
Herminia Peraita Adrados y Lina Grasso

Fundación **BBVA**

Plaza de San Nicolás, 4
48005 Bilbao
España
Tel.: +34 94 487 52 52
Fax: +34 94 424 46 21

Paseo de Recoletos, 10
28001 Madrid
España
Tel.: +34 91 374 54 00
Fax: +34 91 374 85 22
publicaciones@bbva.es
www.bbva.es