

Métodos analíticos para evaluar la completitud y la calidad del registro de las defunciones

Estado actual de los
conocimientos

Kenneth Hill



NACIONES UNIDAS

CEPAL

Gracias por su interés en esta publicación de la CEPAL



Si desea recibir información oportuna sobre nuestros productos editoriales y actividades, le invitamos a registrarse. Podrá definir sus áreas de interés y acceder a nuestros productos en otros formatos.



www.cep.al.org/es/publications



www.cep.al.org/apps

SERIE

POBLACIÓN Y DESARROLLO

133

Métodos analíticos para evaluar la completitud y la calidad del registro de las defunciones

Estado actual de los conocimientos

Kenneth Hill



NACIONES UNIDAS

C E P A L

La versión original del documento técnico "Analytical methods to evaluate the completeness and quality of death registration: current state of knowledge" fue preparada por Kenneth Hill, Consultor de la División de Población de las Naciones Unidas, como material de antecedentes para la Reunión del Grupo de Expertos de las Naciones Unidas sobre la metodología y la experiencia adquirida para evaluar la completitud y la calidad de los datos de las estadísticas vitales del registro civil, que se celebró los días 3 y 4 de noviembre de 2016 en Nueva York. Se agradece el apoyo financiero de Statistics Korea (KOSTAT), en nombre del Gobierno de la República de Corea, para preparar este documento técnico. El documento se benefició de las ideas y sugerencias proporcionadas por Victor Gaigbe-Togbe, Nan Li, Jinho Ho y Romesh Silva y ha sido revisado teniendo en cuenta los útiles comentarios recibidos de Rob Dorrington, Patrick Gerland, Michel Guillot, Alberto Palloni y Bernardo Queiroz.

La traducción al español estuvo a cargo de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), en el marco de las actividades del componente 3 (estadísticas demográficas y sobre población) del Programa sobre Estadísticas y Datos correspondiente al décimo tramo de la Cuenta de las Naciones Unidas para el Desarrollo.

Las opiniones expresadas en este documento son de exclusiva responsabilidad de los autores y pueden no coincidir con las de la Organización.

Publicación de las Naciones Unidas
ISSN: 1680-9009 (versión electrónica)
ISSN: 1680-8991 (versión impresa)
LC/TS.2021/11
Distribución: L
Copyright © Naciones Unidas, 2021
Todos los derechos reservados
Impreso en Naciones Unidas, Santiago
S.20-00808

Edición original: *Analytical Methods to Evaluate the Completeness and Quality of Death Registration: Current State of Knowledge*
Copyright © United Nations, New York, 2017/2.

Esta publicación debe citarse como: K. Hill, "Métodos analíticos para evaluar la completitud y la calidad del registro de las defunciones: estado actual de los conocimientos", *serie Población y Desarrollo*, N°133 (LC/TS.2021/11), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2021.

La autorización para reproducir total o parcialmente esta obra debe solicitarse a la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), División de Documentos y Publicaciones, publicaciones.cepal@un.org. Los Estados Miembros de las Naciones Unidas y sus instituciones gubernamentales pueden reproducir esta obra sin autorización previa. Solo se les solicita que mencionen la fuente e informen a la CEPAL de tal reproducción.

Índice

Prefacio	5
Introducción	7
I. Cuestiones conceptuales	9
II. Una tipología de los métodos analíticos utilizados en las evaluaciones	11
III. Registro de las defunciones de niños	13
A. Métodos para evaluar la completitud del registro de defunciones de niños	13
1. Comparaciones con otras estimaciones	14
2. Comparaciones con regularidades empíricas.....	15
B. Métodos para evaluar la calidad del registro de defunciones de niños	16
IV. Registro de las defunciones de adultos	17
A. Métodos para evaluar la completitud del registro de defunciones de adultos.....	17
1. Comparaciones con otras estimaciones	17
2. Métodos analíticos basados en las relaciones matemáticas entre los patrones por edad de la población y las defunciones	21
3. Comparaciones con regularidades empíricas.....	26
B. Métodos para evaluar la calidad del registro de defunciones de adultos	26
1. Comparaciones con regularidades empíricas.....	26
V. Conclusión	29
Bibliografía	33
Serie Población y Desarrollo: números publicados	37
Cuadro	
Cuadro 1	República de Corea: estimaciones de la completitud del registro de defunciones de mujeres, 1975-1980
	19

Gráficos

Gráfico 1	Reino Unido y Suecia: relación entre la tasa de mortalidad infantil y la probabilidad de morir entre los 3 y los 24 meses	16
Gráfico 2	República de Corea: aplicación del método integrado de Preston, mujeres, 1975-1980.....	20
Gráfico 3	República de Corea: aplicación del método sintético de las generaciones extintas, mujeres, 1975-1980.....	23
Gráfico 4	República de Corea: aplicación del método de la ecuación general de equilibrio del crecimiento, mujeres, 1975-1980.....	24
Gráfico 5	República de Corea: tasas específicas de mortalidad (escala logarítmica), mujeres, 1975-1980	28

Prefacio

Este documento técnico se centra en el estado actual de los conocimientos sobre los métodos analíticos para evaluar la completitud y la calidad del registro de las defunciones. Se ha propuesto una serie de métodos para evaluar la completitud y la calidad del registro de las defunciones de los niños y los adultos. Casi todas las medidas describen la completitud del registro en comparación con la completitud de los datos poblacionales. En este trabajo se resumen los métodos disponibles y se compara su eficacia. Se muestra que los métodos para evaluar la completitud del registro de las defunciones de los niños se basan principalmente en comparaciones con regularidades empíricas conocidas o con otros tipos de datos considerados más precisos. En lo referido a las defunciones de los adultos, los métodos para evaluar la completitud de los registros se basan en comparaciones con otros tipos de datos, en particular con las distribuciones por edad obtenidas en los censos, y en relaciones matemáticas entre las defunciones y la población por edad. Los resultados de las evaluaciones sistemáticas de los métodos de distribución de las defunciones muestran que estos métodos, aunque funcionan bien cuando se aplican a datos que se ajustan a los supuestos que se establecen en ellos, son sensibles a los efectos de la migración y de errores que no son proporcionales por edad. Las evaluaciones también han demostrado que pueden obtenerse estimaciones más robustas de la completitud al combinar dos de estos métodos (el método de la ecuación general de equilibrio del crecimiento y el método sintético de las generaciones extintas) y usar rangos de edad apropiados para explotar al máximo las fortalezas de cada uno de los métodos.

Introducción

El Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) 3 de las Naciones Unidas incluye metas específicas de reducción de la mortalidad materna y la mortalidad de los niños menores de 5 años, y llama a reforzar los sistemas de alerta temprana de los riesgos para la salud nacional y mundial. La mejor manera de hacer un seguimiento del progreso hacia la consecución de las metas es contar con sistemas de registro civil y estadísticas vitales plenamente funcionales, que también sean eficaces como sistemas de alerta temprana sobre los nuevos riesgos sanitarios. Si bien casi todos los países disponen de sistemas de registro civil, en la mayoría de los países de ingreso medio y bajo dichos sistemas no son plenamente funcionales, y al estar incompletos o presentar deficiencias de calidad (o ambos), no brindan estadísticas vitales precisas. A fin de usar los sistemas para dar seguimiento a las estadísticas vitales, es esencial poder evaluar tanto su completitud como su calidad. Durante los últimos 50 años se han desarrollado métodos analíticos para realizar tales evaluaciones; este trabajo tiene por objeto presentar un resumen de los métodos disponibles y comparar su desempeño.

I. Cuestiones conceptuales

Al hablar de los sistemas de registro civil y estadísticas vitales, los términos “cobertura” y “completitud” a menudo se usan indistintamente. Sin embargo, describen conceptos distintos. La cobertura del sistema se refiere a la población objetivo de la cual se registran hechos vitales. En general, la población objetivo incluye a todas las personas que normalmente residen en el país y, según las Naciones Unidas, un sistema de estadísticas vitales debe incluir todos los hechos vitales que acaezcan en todas las regiones geográficas y en todos los grupos poblacionales del territorio nacional (Naciones Unidas, 2014), aun cuando en algunos casos el concepto podría referirse a la población de ciudadanos, sean residentes o no, o a la población de residentes legales. En este trabajo, la noción de población objetivo se refiere a las personas que generalmente residen en el país. La completitud de un sistema nacional de registro civil y estadísticas vitales describe hasta qué punto el sistema registra los hechos vitales que acaecen en la población objetivo; es decir, se refiere a la proporción que efectivamente se registra de los hechos vitales que ocurren a los integrantes de la población que generalmente reside en el país. Por tanto, una tasa demográfica bruta calculada a partir del número de hechos vitales ajustado en función de la completitud dividido entre la población nacional residente no tendría sesgos. Si las medidas se calculan para grupos subnacionales de población, los hechos vitales deben clasificarse en función del lugar de residencia habitual, no del lugar de ocurrencia del hecho, y las poblaciones deben clasificarse en función del lugar de residencia habitual (véase un análisis más detallado en Naciones Unidas (2005)).

Los métodos analíticos que se examinan en este trabajo se centran en el cálculo de medidas no sesgadas de mortalidad, en general tasas y medidas resumidas (por ejemplo, la esperanza de vida calculada a partir de las tasas). Dado que las tasas se calculan como el cociente entre la cantidad de hechos vitales y el tiempo de exposición, las estimaciones de completitud de los registros de defunciones siempre dependen de la completitud de los registros del tiempo de exposición. A los efectos de las tareas de seguimiento y análisis de las defunciones, lo que importa son esas estimaciones relativas. Sin embargo, en lo referido a la protección social o la búsqueda de datos empíricos sobre cómo mejorar los sistemas de registro civil, lo esencial es la completitud absoluta; la completitud relativa es un instrumento de medición imperfecto a la hora de evaluar el funcionamiento de un sistema de registro civil y estadísticas vitales. Si bien están íntimamente relacionadas, la completitud absoluta, que los métodos analíticos no abordan directamente, y la

completitud relativa, no son la misma cosa. Los únicos enfoques que sí abordan la completitud absoluta son los métodos de doble registro o de múltiples registros, que se analizan en un trabajo complementario (Rao, 2017).

La calidad se refiere a la precisión de la información que se recopila de los hechos vitales registrados. Para su uso con fines de seguimiento, los datos básicos que deben recabarse sobre las defunciones registradas son el sexo, la edad y la causa de muerte, pero algunos datos complementarios como el lugar de residencia, el lugar de ocurrencia del hecho, el nivel educativo y la ocupación enriquecen muchísimo cualquier posible análisis. Otra fuente de error surge de las inscripciones tardías, una situación que ocurre cuando los hechos vitales no se registran dentro del plazo que prevé la legislación, que en general es de un mes. A menudo, el retraso en el registro supone un mayor problema en el caso de los nacimientos, pero aun así persiste la pregunta de cómo deben considerarse las defunciones: ¿deberían analizarse las defunciones que se registran durante un año dado, independientemente de cuándo hayan ocurrido, o las muertes que ocurren durante un año, un número que seguramente deba modificarse más adelante a medida que se inscriben los registros tardíos? Esta cuestión se analiza con mayor exhaustividad en Naciones Unidas (2005); en este trabajo se examina únicamente la calidad de los registros considerando las variables sexo y edad, y las defunciones se analizan desde la perspectiva de la fecha de registro.

II. Una tipología de los métodos analíticos utilizados en las evaluaciones

Los diversos métodos de evaluación que se han propuesto durante los últimos 50 años pueden clasificarse en tres grandes grupos: los que comparan las estimaciones que surgen de la información de registro civil y estadísticas vitales con las estimaciones para la misma población objetivo provenientes de otros datos considerados más precisos; los que comparan los patrones de los datos de registro civil y estadísticas vitales (por ejemplo, por edad o por sexo) con las regularidades empíricas correspondientes a poblaciones con datos de ese tipo que se consideran precisos; y los que emplean relaciones establecidas matemáticamente sobre la estructura de la población para comparar la información de registro civil y estadísticas vitales con otros indicadores demográficos, como la distribución por edad de la población. En general, se utilizan métodos distintos para los diferentes grupos de edad: las evaluaciones de las defunciones de niños (por ejemplo, hasta 15 años) se basan en comparaciones con otros datos o regularidades empíricas, mientras que para los adultos (mayores de 15 años), las mismas evaluaciones tienden a basarse en relaciones matemáticas y, en cierto grado, en comparaciones con otros datos y en regularidades empíricas. Dado que los métodos tienden a ser distintos, las evaluaciones de los registros de niños y de adultos se tratarán en secciones separadas.

En las próximas secciones, el término “completitud” debe interpretarse como completitud relativa frente a algún denominador relacionado con la exposición, no como completitud absoluta. Cada sección constará de dos partes, una centrada en la completitud de los datos y la otra en su calidad.

III. Registro de las defunciones de niños

En años recientes, la comunidad internacional y las organizaciones no gubernamentales han centrado sus esfuerzos en reducir la mortalidad de los niños menores de 5 años, en particular la probabilidad de morir hasta los 5 años, ${}_5q_0$. Sin embargo, en análisis recientes (Hill, Zimmerman y Jamison, 2015) se ha demostrado que el riesgo de mortalidad entre las edades de 5 y 15 años, aunque es mucho más bajo que antes de cumplir 5 años, no es en absoluto despreciable. Asimismo, por consideraciones metodológicas, lo conveniente es situar la línea entre la niñez y la adultez a los 15 años, una edad cercana al punto de inflexión en lo referido a los riesgos de mortalidad; además, la mortalidad de menores de 15 años puede medirse razonablemente a partir de los datos sobre nacimientos incluidos en las encuestas. Por tanto, en las siguientes secciones las defunciones de niños se consideran aquellas que ocurren antes de cumplir 15 años, en tanto que las defunciones de adultos son las que ocurren después de esa edad.

A. Métodos para evaluar la completitud del registro de defunciones de niños

Como se señaló en la sección II, las evaluaciones de la completitud del registro de defunciones de niños se basan en comparaciones con otros datos o regularidades empíricas, no en el uso de relaciones demográficas matemáticas. Las relaciones matemáticas son de escaso valor por diversos motivos. En primer lugar, una de las posibles bases de comparación, la distribución por edad de los niños pequeños, se ve mucho más afectada por el número de nacimientos que por las defunciones de niños, por lo que se vería alterada por los posibles errores en el registro de nacimientos. En segundo lugar, las distribuciones por edad de los niños pequeños a menudo se ven distorsionadas por la mala declaración de la edad o variaciones específicas por edad de la cobertura del censo o la encuesta. En tercer lugar, dado que el enfoque necesariamente se sitúa en los niños pequeños, debido a que es en las edades tempranas cuando ocurre un importante número de muertes, la cantidad de puntos de comparación es sumamente limitada, lo que reduce el potencial de las relaciones formales.

1. Comparaciones con otras estimaciones

El valor de basar las estimaciones acerca de la completitud de los datos de los registros civiles sobre defunciones de niños en comparaciones con otros datos radica en la presunción de que estos otros datos son más precisos. En los países con sistemas de registro civil y de estadísticas vitales de calidad incierta, los datos de más fácil acceso sobre las defunciones de niños provienen de las historias completas de nacimientos que se recopilan a través del programa de Encuestas de Demografía y Salud (EDS) (Rutstein y Rojas, 2006), y en menor medida mediante el programa de Encuestas de Indicadores Múltiples por Conglomerados (MICS) del Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF, 2015), u otras encuestas de hogares similares. Los análisis de los datos sobre historias de nacimientos de las EDS señalan que en general son de buena calidad, aunque algunas encuestas presentan omisiones del número de defunciones de niños frente al número de nacimientos, desplazamientos de los hechos vitales en el tiempo o datos equivocados sobre las edades al momento de la muerte (Curtis, 1995; Pullum y Becker, 2014). Por tanto, las estimaciones del nivel general de mortalidad de niños menores de 5 años de las EDS ($U5MR$, ${}_5q_0$) suelen ser de buena calidad, aun cuando las estimaciones de sus componentes, a saber, la mortalidad neonatal, posneonatal, infantil (${}_1q_0$) y de niños entre 1 y 5 años (${}_4q_1$), podrían ser menos precisas. La comparación de evaluaciones que se lleva a cabo es sencilla: la relación entre la ${}_5q_0$ calculada a partir de los datos de registro civil y estadísticas vitales y la registrada en un plazo comparable (en general, a los efectos de la precisión de la muestra, en un período de 5 años) en el marco de una EDS o MICS representativas a nivel nacional.

Las comparaciones entre las medidas resumen de la mortalidad infantil —como la tasa de mortalidad de niños menores de 5 años calculada a partir de los datos de registro civil y estadísticas vitales— y las estimaciones de historias de nacimientos pueden brindar medidas de la completitud de los datos de registro civil y estadísticas vitales, pero son de escaso valor a la hora de calcular estimaciones a partir de los datos. Las estimaciones basadas en los datos de registro civil y estadísticas vitales y ajustadas en función de la completitud sobre la base de comparaciones con las estimaciones de historias de nacimientos no serían mejores que las propias estimaciones de historias de nacimientos, y para crear una serie temporal de dichas estimaciones sería necesario dar por sentado que la completitud de los datos de registro civil y estadísticas vitales se mantuvo constante en el tiempo, un supuesto que no debe tomarse a la ligera, en particular si se están realizando esfuerzos para mejorar la completitud de los datos. El nivel de detalle en lo referido al sexo y la edad de dichas estimaciones basadas en los datos de registro civil y estadísticas vitales bien podría ser menos preciso que en las estimaciones de la encuesta, por cuanto se sabe que la completitud de los registros varía en función del sexo y de la edad del niño al morir.

Otro conjunto de datos de amplia disponibilidad para estimar las tasas de mortalidad en la niñez proviene de las historias resumidas de nacimientos que reportan las mujeres (número total de niños nacidos y número de niños fallecidos). Los métodos de estimación que se aplican a tales datos exigen partir de fuertes supuestos sobre los patrones de edad de la mortalidad en la niñez y sobre los cambios recientes en la fecundidad y la mortalidad; no pueden brindar estimaciones para períodos de tiempo específicos del pasado. Históricamente, el indicador más ampliamente utilizado de los riesgos de mortalidad en la niñez ha sido la tasa de mortalidad infantil convencional, que se calcula a partir de los datos de registro civil y estadísticas vitales como el cociente entre las muertes infantiles ocurridas durante un año y el número de nacimientos vivos durante el mismo período, una medida que en general está cuantitativamente cerca de la probabilidad de morir antes del primer cumpleaños (${}_1q_0$) que resulta de las tablas de mortalidad. Como base para estimar el valor ${}_1q_0$ durante un período específico de tiempo antes de la encuesta se ha propuesto utilizar los datos censales sobre la supervivencia de los nacimientos más recientes (Blacker y Brass, 2005), pero debido a los sesgos de selección, este método a menudo arroja cifras subestimadas (Hill, 2013). Como se analiza con mayor detalle más adelante, en los censos de población de los países que carecen de sistemas de registro civil y estadísticas vitales plenamente funcionales, en ocasiones se recopila información sobre las defunciones por edad y los nacimientos durante los 12 meses anteriores al censo. Si los datos del censo se consideraran precisos, para verificar el

carácter adecuado de los datos de registro civil y estadísticas vitales podrían compararse las dos tasas de mortalidad infantil; sin embargo, la precisión de dichos datos censales suele ser incierta, y deberían ser evaluados antes de usarlos con dicho fin.

Es conveniente contemplar bajo la expresión “otras estimaciones” la tendencia que se ha constatado durante el último decenio, a saber, no considerar conjuntos individuales de datos o la aplicación de una única metodología de forma aislada, sino combinar resultados de todos los conjuntos de datos y todos los métodos disponibles durante períodos de tiempo prolongados. Este es el enfoque que en la mayoría de los casos se ha aplicado a las estimaciones de mortalidad en la niñez (por ejemplo, Rajaratnam y otros, 2010; Alkema y otros, 2014b). Al valerse de estimaciones para diferentes tipos de datos y métodos para superponer períodos de tiempo, el enfoque no solo produce mejores estimaciones para momentos claramente definidos en el tiempo, sino que también aporta información sobre el desempeño relativo de diversos métodos y posibilita el cálculo de estimaciones de intervalos de confianza en torno a estimaciones puntuales. Comparar las estimaciones de los datos de registro civil y estadísticas vitales con dichas estimaciones compuestas brinda la base más sólida para evaluar la completitud de los registros.

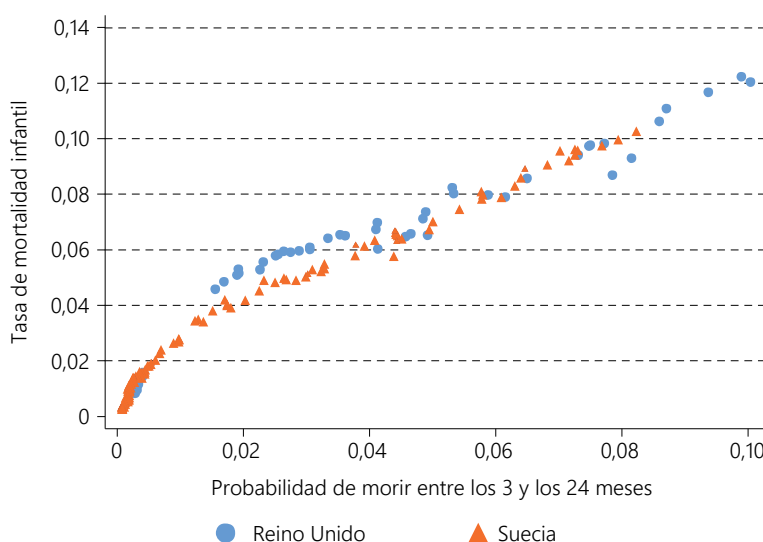
2. Comparaciones con regularidades empíricas

Los datos históricos de países con sistemas de registro civil y estadísticas vitales de alta calidad y datos contemporáneos de estudios prospectivos señalan que, en ausencia de epidemias como el VIH que introducen patrones de edad anormales para la mortalidad en la niñez, existe una relación estrecha entre los patrones por sexo y edad de la mortalidad en la niñez y el nivel general de mortalidad de los niños menores de 5 años. Más allá del sistema de recolección de datos, el subregistro de las defunciones en la niñez tiene especial incidencia en el caso de los niños muy pequeños, una situación que parece afectar particularmente a los datos generados por los sistemas de registro civil y estadísticas vitales. Las omisiones relacionadas con la edad en los sistemas de registro civil y estadísticas vitales pueden evidenciarse al calcular la relación entre, por ejemplo, las defunciones neonatales tempranas y las tardías, entre las defunciones neonatales y las posnatales, e incluso entre la tasa de mortalidad de los niños menores de un año (o las probabilidades de morir a esa edad) y la de los niños de 1 a 5 años, así como cuando dichos datos se comparan con las tasas calculadas a partir de datos precisos. Un dato que también podría ser informativo es la relación entre los mortinatos y las muertes neonatales tempranas, ya que cuando se hacen esfuerzos considerables para reducir las defunciones en edades tempranas y se imponen requisitos adicionales de presentación de informes, existe la posibilidad de que las defunciones neonatales tempranas se clasifiquen incorrectamente como mortinatos para evitar mayores investigaciones. La mejor manera de efectuar estas comparaciones es utilizando los datos provenientes de sistemas de registro civil y estadísticas vitales de alta calidad, por cuanto los patrones por edad de la mortalidad de niños menores de 5 años que surgen de las encuestas EDS o MICS en general aparecen distorsionados debido al sobrerregistro de defunciones a los 12 meses y al posible subregistro de defunciones durante el primer mes de vida.

A diferencia de las comparaciones con otras estimaciones, las comparaciones realizadas con las regularidades empíricas pueden usarse, partiendo de determinadas hipótesis, para ajustar las estimaciones provenientes de los sistemas de registro civil y estadísticas vitales. Guillot y otros (2013) aplica este enfoque a los datos provenientes de los sistemas de registro civil y estadísticas vitales de la República Kirguisa. La definición de nacido vivo de las Naciones Unidas incluye cualquier producto de la concepción que respire o muestre cualquier otra señal de estar vivo tras el nacimiento (Naciones Unidas, 2014). Antes de la disolución de la Unión Soviética, las exrepúblicas soviéticas utilizaban una definición de nacido vivo que excluía a una parte importante de las defunciones neonatales tempranas. Tras su independencia, la mayoría de las exrepúblicas soviéticas adoptaron la definición de las Naciones Unidas, pero como la implantación de esa definición fue lenta, las tasas de mortalidad infantil siguieron estando subestimadas aun luego de la independencia. Guillot muestra que la probabilidad de morir entre el comienzo del cuarto mes de vida y el segundo

cumpleaños, 21q3 (en meses), está estrechamente vinculada a la tasa de mortalidad infantil que surge de los datos históricos de Suecia y del Reino Unido (véase el gráfico 1), y calcula ese dato a partir de los datos del registro civil y estadísticas vitales de Kirguistán por meses simples de edad. A continuación utiliza el dato 21q3 observado en combinación con la relación histórica para estimar la tasa de mortalidad infantil de Kirguistán; esta estimación no se ve afectada ni por la omisión de las defunciones de niños menores de tres meses de edad ni por la mala declaración de la edad al morir alrededor del primer cumpleaños (un problema común en las historias de nacimientos), aunque sí se verá afectada por cualquier omisión entre los 3 y 24 meses de edad. La tendencia temporal en la tasa de mortalidad infantil ajustada es muy similar a la que surge de los datos de las EDS, con la ventaja de que brinda una secuencia anual de las estimaciones, no disponible en las EDS debido a los errores de muestreo, y que permite realizar un análisis mucho más detallado de las tendencias en la tasa de mortalidad infantil.

Gráfico 1
Reino Unido y Suecia: relación entre la tasa de mortalidad infantil y la probabilidad de morir entre los 3 y los 24 meses



Fuente: Elaboración propia.

Otras regularidades de la mortalidad en la niñez que pueden utilizarse con fines de evaluación son las diferencias en función del sexo, el nivel educativo de la madre, la situación socioeconómica y el área de residencia. Por ejemplo, el riesgo de mortalidad de los niños casi siempre es más alto que el de las niñas, y las diferencias varían sistemáticamente en función de la edad y del nivel general de mortalidad en la niñez (Hill y Upchurch, 1995; Alkema y otros, 2014a). De manera similar, el riesgo de mortalidad de los niños nacidos de mujeres con mayor nivel educativo casi siempre es más bajo que el de los que nacen de mujeres menos educadas. Sin embargo, parecen existir diferencias reales entre una población y otra en lo referido a estas relaciones, las cuales a la hora de evaluar los datos de registro civil y estadísticas vitales no tienen tanta utilidad como las diferencias por edad. Asimismo, su registro también podría variar en estas dimensiones, por lo que las diferencias reales podrían combinarse con los errores de registro y dar la apariencia de que existen patrones verosímiles.

B. Métodos para evaluar la calidad del registro de defunciones de niños

En el caso de las defunciones de niños, la determinación de la precisión de los datos sobre edad y sexo se superpone con los métodos para evaluar la completitud, que ya se han analizado en la sección A.2.

IV. Registro de las defunciones de adultos

En consonancia con lo señalado al comienzo de la sección III, a los efectos de este trabajo, las defunciones de adultos se refieren a las de los mayores de 15 años.

A. Métodos para evaluar la completitud del registro de defunciones de adultos

La mayoría de los métodos descritos en las siguientes subsecciones se ilustran mediante su aplicación a un único conjunto de datos: la población de mujeres de la República de Corea según los datos censales de 1975 y 1980, y las defunciones registradas en 1978, aproximadamente en el punto medio del período intercensal. Estas aplicaciones ilustrativas no se presentan como prueba de lo que funciona y lo que no funciona, dado que es imposible que un único conjunto de datos contemple una gama demasiado amplia de posibles errores; con todo, las aplicaciones son reveladoras. Se trata de un estudio de caso interesante, ya que, si bien el registro de defunciones mejoró rápidamente, aún no había alcanzado el 100% de las defunciones femeninas. No obstante, cabe destacar que los datos de la República de Corea difieren de los de la mayoría de los países de ingreso bajo y medio en un aspecto: la calidad de la declaración de la edad es llamativamente alta, por lo que los resultados podrían ser anormalmente positivos. En la siguiente sección, se analizan pruebas más rigurosas de los métodos basados en simulaciones y aplicaciones a conjuntos de datos que se consideran precisos.

1. Comparaciones con otras estimaciones

Las estimaciones más robustas de la mortalidad adulta que no usan los patrones por edad de las defunciones se calculan a partir de una forma u otra de supervivencia intercensal usando dos distribuciones censales por edad (métodos de distribución por edad). Estos métodos tienen un prolongado historial (Naciones Unidas, 1949; 1967; 1986), y se basan en la verdad obvia de que, si los registros han sido exactos y no ha habido migración, la relación entre la población de una cohorte en un segundo censo y la población de esa misma cohorte en el primer censo equivale a la tasa de supervivencia intercensal de la cohorte. Con un período intercensal de 10 años, y los datos desagregados por grupos quinquenales de edad, los cálculos son simples y es fácil transformar las tasas de supervivencia resultantes en una función de supervivencia de una tabla de mortalidad estándar, que luego puede compararse con las medidas de las tablas de mortalidad derivadas de los datos del sistema de registro civil y estadísticas vitales para

estimar su completitud. Con todo, este enfoque simple tiene diversas desventajas: un cambio en la completitud de la enumeración entre un censo y el siguiente puede tener profundos efectos sobre las estimaciones; la migración podría ser considerable y a menudo registrarse menos adecuadamente que las defunciones; el período intercensal podría no ser de exactamente 10 años, y la declaración de la edad podría no ser precisa, entre otras desventajas.

En esencia, la historia de estos métodos ha consistido en una evolución de las maneras de superar estas desventajas. Los primeros métodos utilizaban tablas modelo de mortalidad (Courbage y Fargues, 1979), acumulación y a menudo se basaban en el supuesto de que la población en estudio era estable desde el punto de vista demográfico (Naciones Unidas, 1967).

A finales de la década de 1970, se introdujeron métodos que reemplazaron el uso directo de cohortes por el uso de la estructura por edad de una población y sus tasas de crecimiento, en un principio suponiendo estabilidad (Preston y Hill, 1980; Preston y otros, 1980), y luego se utilizaron tasas de crecimiento específicas por edad para poblaciones cerradas generalizadas (Preston y Bennett, 1983; Preston, 1983). El uso de las tasas de crecimiento se consideró una ventaja, en primer lugar debido a que no se ven afectadas por la mala declaración de la edad, que es proporcionalmente constante en ambos censos (pese a que, por supuesto, las distribuciones por edad a las que se aplican siguen estando distorsionadas), y segundo, debido a que pueden aplicarse fácilmente a períodos intercensales que no son múltiplos exactos de 5. Debido a que prácticamente ninguna población actual puede considerarse estable, si acaso hay alguna, en este trabajo solo se examinarán los métodos que no exigen dar por sentada la estabilidad.

En esencia, el método Preston-Bennett busca utilizar las tasas de crecimiento intercensal acumuladas específicas por edad para reducir un promedio de dos distribuciones censales por edad a una distribución por edad estacionaria típica de una tabla de mortalidad, a partir de la cual pueden calcularse todas las medidas resumen necesarias. La relación básica es

$${}_5L_x \approx {}_5N_x * \exp\left(\sum_{y=0}^{x-5} (5*{}_5r_y) + 2.5*{}_5r_x\right) * \frac{\ell(0)}{B} \quad (1)$$

donde ${}_5N_x$ es la población promedio de edad $x, x+5$, y ${}_5r_x$ es la tasa de crecimiento intercensal para ese grupo de edad. B es el promedio anual de nacimientos, $\ell(0)$ es la raíz de la tabla de mortalidad y ${}_5L_x$ son los años-persona vividos entre las edades exactas x y $x+5$.

A partir de la ecuación (1), la vinculación con la supervivencia intercensal convencional es clara: las relaciones de supervivencia, como ${}_5L_{x+10}/{}_5L_x$, pueden calcularse a partir de la distribución por edad intercensal promedio ${}_5N_{x+10}$ y ${}_5N_x$ más las tasas de crecimiento acumuladas por edad, dado que el término constante $\ell(0)/B$ tiene un efecto neutralizador. Originalmente, Preston y Bennett propusieron usar la ecuación (1) para estimar una serie de esperanzas de vida a las edades exactas x (para $x \geq 5$ y más) acumulando los términos ${}_5L_y$ para todas las edades mayores que x para así obtener T_x , y luego dividir por una estimación de $\ell(x)$ obtenida calculando el promedio entre ${}_5L_{x-5}$ y ${}_5L_x$. El (pequeño) problema con este procedimiento, cuando se lo compara con la estimación de las relaciones de supervivencia, es que exige un término para el grupo de edad abierto, cuya amplitud no será de 5 años, y cuyo punto medio (para acumular las tasas de crecimiento) no será 2,5. Las relaciones individuales de supervivencia son demasiado inestables, debido a que para estimar la cobertura se utilizan datos con errores; no obstante, dichas relaciones pueden usarse para calcular la supervivencia durante un rango etario mucho más amplio sin dejar de excluir al grupo abierto. Hay muchas formas de implementar esto; por ejemplo, se puede añadir una curva paramétrica o no paramétrica a la función T_x y luego recuperar los ${}_5L_x$ a partir de ella, o calcular la esperanza de vida temporaria entre las edades de 15 y 65 años; una tercera opción, que es la que se aplica aquí, es aproximar $\ell(75)$ y $\ell(65)$ estableciendo un promedio entre los valores adyacentes ${}_5L_{x-5}$ y ${}_5L_x$. Si bien los tres enfoques tienden a suavizar los resultados, persisten los errores entre las edades 15 y 65; en este trabajo se elige el tercer enfoque debido a que brinda una estimación que puede compararse más fácilmente con los otros métodos que se aplicarán en esta sección.

En el cuadro 1 se comparan las probabilidades de supervivencia entre las edades 15 y 65 a partir de los datos para la población femenina de la República de Corea para el período intercensal comprendido entre 1975 y 1980, en tanto que la tabla de mortalidad observada se calculó sobre la base de las defunciones registradas para 1978; las probabilidades de sobrevivir hasta las edades exactas x se estimaron como un promedio del valor $5L_y$ a cada lado de x . Las probabilidades de supervivencia calculadas a partir del método de Preston-Bennett son ligeramente más bajas que las que figuran en la tabla de mortalidad elaborada a partir de las defunciones registradas, lo que sugiere que el registro de defunciones estaba completo en alrededor de un 85%. Como queda claro al analizar los datos con mayor profundidad, es probable que su completitud esté sobreestimada: la migración, la exageración de la edad o cambios en la cobertura censal han sesgado al alza las estimaciones de supervivencia que arroja el método de Preston-Bennett.

Cuadro 1
República de Corea: estimaciones de la completitud del registro de defunciones de mujeres, 1975-1980

Medida	Observada	Método						
		Preston-Bennett	Preston integrado		Método sintético de las generaciones extintas	Método sintético de las generaciones extintas, ajustado	Ecuación general de equilibrio del crecimiento 40-70	Ecuación general de equilibrio del crecimiento 15-65
			Desde el nacimiento	Desde los 5 años				
$l(65)/l(15)$	0,7748	0,7420	0,7336	0,7332	0,7107	0,6899	0,6763	0,6921
Completitud (en porcentajes)	n. a.	85,5	82,3	82,2	74,7	68,7	65,2	69,3
$k1/k2$	n. d.	n. d.	n. d.	n. d.	n. d.	0,988	0,972	0,988

Fuente: Elaboración propia.

El método integrado de Preston (Preston, 1983) brinda un segundo enfoque para elaborar una tabla de mortalidad a partir de dos distribuciones censales por edad. Además de las dos distribuciones por edad, este enfoque exige una representación aproximada de las probabilidades de supervivencia de la población desde el nacimiento, $p^s(x)$, una función (usando una transformación *logit* de un parámetro) y, si está disponible, una estimación independiente de la probabilidad de supervivencia hasta la edad 5, $p(5)$. La expresión básica se deriva de la ecuación para la estructura por edad de una población cerrada a la migración en términos de las relaciones de supervivencia y las tasas de crecimiento, y es una generalización de la variante acumulativa del método de Ogive (Coale y Demeny, 1967; Palloni, Beltran-Sanchez y Pinto, 2016). Al replantear la ecuación y expresando la supervivencia como el *logit* de una tabla de mortalidad estándar multiplicada por una constante, Preston llegó a

$$\frac{\exp\left(-\int_0^x r(y)dy\right)}{c(x)} = \frac{1}{b} + \frac{\tau}{b} * \left(\frac{1-p^s(x)}{p^s(x)}\right) \quad (2)$$

donde $r(y)$ es la tasa de crecimiento a la edad y , $c(x)$ es la proporción de la población de edad x , b es la tasa de natalidad, y τ es la tasa de mortalidad considerada desde la perspectiva de la función estándar de supervivencia $p^s(x)$. La ecuación (2) es la ecuación de una línea recta con intersección en $1/b$ y de pendiente τ/b ; el calcular los términos para una serie de valores x y efectuar una regresión lineal de los puntos permite estimar tanto la tasa de natalidad de la población (un dato que podría ser útil para estimar la completitud del registro de nacimientos) como el factor de ajuste que debe aplicarse para que la función estándar de supervivencia sea congruente con la estructura por edad de la población.

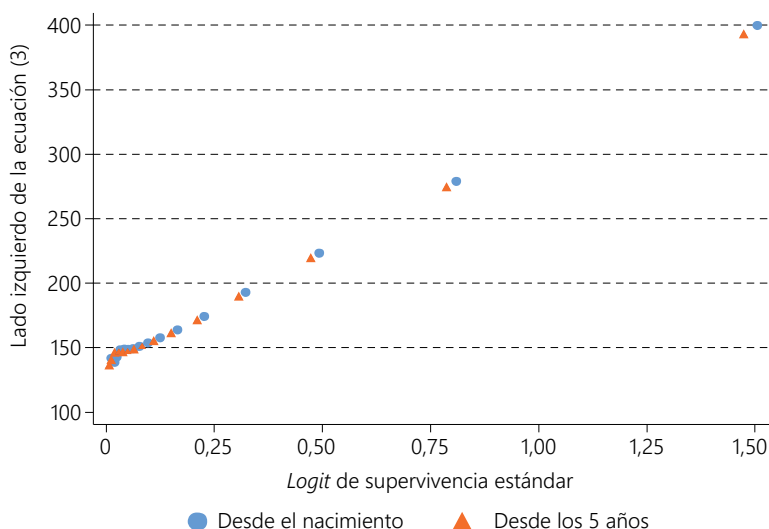
Pese a su elegancia, el método integrado de Preston no ha sido de amplia aplicación, aun cuando Chen (2016) lo utilizó recientemente para estimar la completitud del registro de nacimientos en China. La ecuación (2) es bastante sencilla de aplicar, y a diferencia del método Preston-Bennett, no exige ningún tratamiento especial para el grupo de edad abierto. Esto implica que el método puede

usarse incluso si las estadísticas vitales son muy limitadas o no existen. Con todo, la pregunta inmediata es qué debe usarse como la función estándar de supervivencia $p^s(x)$, que representaría el verdadero patrón de mortalidad por edad con la mayor fidelidad posible. En una población con una completitud del registro de defunciones de alrededor del 80%, una posibilidad es usar una tabla de mortalidad elaborada a partir de las defunciones y la población registradas observadas; mientras que el registro de defunciones no varíe demasiado en función de la edad, la función de supervivencia resultante no se verá demasiado distorsionada en el patrón por edad. Una alternativa sugerida por Preston es usar una tabla de mortalidad modelo con una esperanza de vida cercana a la que se estima apropiada para la población en estudio. Preston también señala que gran parte de la variación en los patrones de supervivencia por edad surge de las diferencias entre los patrones de mortalidad en la niñez y en la adultez; esta variación puede eliminarse si se calcula una estimación independiente de $p(5)$ modificando la ecuación (2) para que refleje únicamente la mortalidad para personas mayores de 5 años:

$$\frac{\exp\left(-\int_0^x r(y)dy\right) * p(5)}{c(x)} = \frac{1}{b} + \frac{\tau}{b} * \left(\frac{p^s(5) - p^s(x)}{p^s(x)}\right) \quad (2a)$$

En el cuadro 1 se muestran los resultados de aplicar este método a datos correspondientes a la misma población que se usó para el método Preston-Bennett, y en el gráfico 2 se presentan los resultados correspondientes a las ecuaciones (2) y (2a). En esta aplicación, se ha utilizado la tabla de mortalidad calculada a partir de las defunciones registradas como el patrón estándar de supervivencia, y a $p(5)$ se le asigna el valor promedio de las estimaciones de las Naciones Unidas para 1975 y 1978 (Naciones Unidas, 2017). Se realizó una regresión lineal usando el método de mínimos cuadrados ordinarios para estimar la pendiente y la intersección. Como puede verse, la versión que comienza a partir de la edad 5 arroja casi los mismos resultados que comenzando desde el nacimiento. El gráfico sugiere la presencia de pequeñas irregularidades en las relaciones a edades tempranas (puntos cercanos al origen); sin embargo, al efectuar una regresión lineal únicamente con los puntos correspondientes a las edades de 40 a 75 años, los resultados son prácticamente los mismos que con una regresión lineal considerando todos los puntos. La pendiente estimada indica que el "nivel" de mortalidad que refleja la función de supervivencia observada, calculado a partir de las defunciones registradas, debe ser ajustado al alza en alrededor de un 25%, lo que indica que se registraron aproximadamente un 82% de las defunciones de mujeres adultas, un porcentaje que no difiere demasiado de la estimación de 85% del método Preston-Bennett.

Gráfico 2
República de Corea: aplicación del método integrado de Preston, mujeres, 1975-1980



Fuente: Elaboración propia.

La información adicional sobre la mortalidad adulta se ha obtenido de los datos censales sobre la supervivencia de familiares, en particular de los padres (Brass y Hill, 1973; Timæus, 2013a) y los hermanos (Rutenberg y Sullivan, 1991; Masquelier, 2013). Al igual que con el uso de historias resumidas de nacimientos para estimar la mortalidad en la niñez, el uso de datos de la supervivencia paterna exige numerosos supuestos, y es incapaz de producir estimaciones para períodos específicos. Por otro lado, el análisis directo de las historias de hermanos es muy similar al de las historias de nacimientos, y permite calcular estimaciones de las tasas de mortalidad para períodos específicos entre las edades 15 y 50, aunque es necesario recurrir a muestras de tamaño considerable. Con todo, persisten las dudas sobre posibles errores en los datos que surgen de las historias de hermanos. A la hora de estimar la mortalidad en la niñez, los métodos basados en la supervivencia de los padres o de los hermanos en general no se consideran tan exactos como los métodos basados en historias de nacimientos, por lo que las estimaciones basadas en ellos deberían considerarse como las cotas inferiores de los rangos verosímiles de mortalidad adulta, no como estimaciones puntuales válidas.

Los enfoques analíticos que combinan todas las estimaciones de todos los datos y métodos no han sido tan ampliamente utilizados en el ámbito de la mortalidad adulta como en el de la mortalidad en la niñez, con la excepción de las estimaciones de la mortalidad materna (Alkema y otros, 2017). Sin embargo, cabe esperar que un mayor uso de esta estrategia genere importantes mejoras en la evaluación de la completitud de los sistemas de registro civil y estadísticas vitales en lo referido al registro de defunciones de adultos.

2. Métodos analíticos basados en las relaciones matemáticas entre los patrones por edad de la población y las defunciones

El hecho de que el método integrado de Preston no se utilice más ampliamente para evaluar la completitud del registro de defunciones podría deberse a que su desarrollo coincidió con el de una serie de métodos que la evalúan directamente mediante expresiones matemáticas de la dinámica demográfica que relacionan las distribuciones por edad de la población y de las defunciones (métodos de distribución de las defunciones). Estos métodos comienzan a partir del reconocimiento de que existe una vinculación entre el patrón por edad de las defunciones en una población y el nivel de mortalidad; de hecho, en una población estacionaria, el patrón por edad de las defunciones es simplemente la columna $d(x)$ de una tabla de mortalidad, cuya raíz equivale al número anual de nacimientos. Lo atractivo de los métodos de distribución de las defunciones es que estiman la completitud del registro de defunciones de manera directa.

En los primeros métodos que extendieron esta idea más allá de las poblaciones estacionarias se dio por sentada la estabilidad (Brass, 1975; Preston y otros, 1980; Preston y Hill, 1980), pero pronto surgieron métodos que ampliaron el concepto a poblaciones cerradas generalizadas, basados en tasas de crecimiento por edades, no en tasas constantes (Preston y Hill, 1980; Bennett y Horiuchi, 1981 y 1984; Hill, 1987). Como ya se señaló, los métodos que parten de un supuesto de estabilidad tienen poco valor práctico en la actualidad, por lo que este trabajo se centrará en los métodos no estables.

Preston y Hill (1980) combinaron la información sobre los cambios intercensales en las cohortes y los números de defunciones en ellas, a la vez que abordaron la cuestión del cambio en la cobertura censal, partiendo del supuesto de que dicha cobertura era proporcionalmente constante en función de la edad. Establecieron la existencia de la siguiente relación:

$$\frac{{}_5N_x^1}{{}_5N_{x+10}^2} = \frac{k_1}{k_2} + \frac{k_1}{c} * \frac{{}_5D_x^c}{{}_5N_{x+10}^2} \quad (3)$$

donde N^1 y N^2 se refieren a las poblaciones de las cohortes censadas en el primer y segundo censos (en este caso, separadas por 10 años), D^c a las defunciones ocurridas en las cohortes entre ambos censos, k_1 a la (verdadera) cobertura del primer censo, k_2 a la (verdadera) cobertura del segundo censo, y c a la (verdadera) completitud de las defunciones intercensales registradas. Preston y Hill señalan que la ecuación (3) se identifica principalmente debido a que los errores en los valores observados para las

edades más jóvenes se deben en su mayoría a cambios en la cobertura censal, mientras que en las edades más adultas, los errores responden principalmente al subregistro de defunciones. El método nunca se aplicó ampliamente debido a que las estimaciones de la completitud de los registros son sensibles a la mala declaración de la edad (cabe destacar la similitud con medidas posteriores de la mala declaración de la edad de las personas mayores, como las propuestas por Dechter y Preston (1991) y Preston, Elo y Stewart (1999)), tanto en lo referido a las defunciones como a la población, aunque las estimaciones de la cobertura relativa de los censos son más robustas.

Palloni y Kominski (1984) propusieron una extensión del método de Preston-Hill basada en el uso de proyecciones prospectivas y retrospectivas para reducir los efectos de la mala declaración de la edad. Para determinar el nivel estimado de mortalidad en un sistema de tablas modelo de mortalidad, se utilizan proyecciones prospectivas y retrospectivas, y en la ecuación (1) se utiliza un conjunto de relaciones de supervivencia proveniente del modelo; acto seguido, se utiliza la intersección estimada para ajustar las relaciones de supervivencia, y las proyecciones prospectivas y retrospectivas se utilizan con los datos actualizados. Este proceso iterativo se sigue aplicando hasta alcanzar la convergencia. Palloni y Kominski señalan que las proyecciones prospectivas y retrospectivas nunca dan como resultado las mismas estimaciones de mortalidad si existen errores en los datos, y que la proyección retrospectiva en general brinda una estimación que se acerca más a la supervivencia real.

Los problemas que entraña la migración neta pueden resolverse limitando el análisis a las edades que se ven menos afectadas por la migración (al menos a nivel nacional), por ejemplo, la población de 60 años y más. Li y Gerland (2016) muestran de manera algebraica que cuanto menor es la mortalidad, más grandes son los errores en la evaluación de la supervivencia de las cohortes, y que es más probable que las evaluaciones sobreestimen la completitud, no que la subestimen. Los autores se basan en estas conclusiones para argumentar que las evaluaciones realizadas mediante las relaciones de supervivencia de las cohortes son las más apropiadas para las edades más avanzadas (que se caracterizan por una mortalidad más alta y una menor migración) y para las poblaciones con mortalidad más alta, como las de los países en desarrollo; no obstante, advierten que los resultados siguen siendo sensibles a la calidad de los datos censales.

Palloni, Beltran-Sanchez y Pinto (2016) usaron los errores en las relaciones de supervivencia de las cohortes para cuantificar los errores en las edades declaradas tanto en las poblaciones enumeradas como en las defunciones registradas, con aplicaciones a poblaciones de América Latina. Sobre la base de un modelo de mala declaración de la edad (tanto para la población como para las defunciones) elaborado a partir de un estudio comparativo en Costa Rica, reconstruyeron la población matriz ajustando la cantidad de errores en las edades declaradas. Posteriormente, los datos reconstruidos se utilizaron para evaluar otros métodos.

Vincent (1951) propuso el método de las generaciones extintas como una manera de estimar la población de una edad específica en un momento dado en el pasado, para lo que acumularon todas las muertes posteriores en esa cohorte hasta que se extinguió. Bennett y Horiuchi (1981) propusieron usar la ecuación para una población no estable para ajustar las defunciones ocurridas por encima de la edad x usando las tasas de crecimiento poblacional por encima de la edad x para estimar la población actual de edad x ; luego, es posible estimar la completitud relativa del registro de defunciones por encima de la edad x como la relación entre las poblaciones estimada y observada. El planteo de la ecuación de Bennett y Horiuchi para el método sintético de las generaciones extintas (SEG) es engañosamente simple:

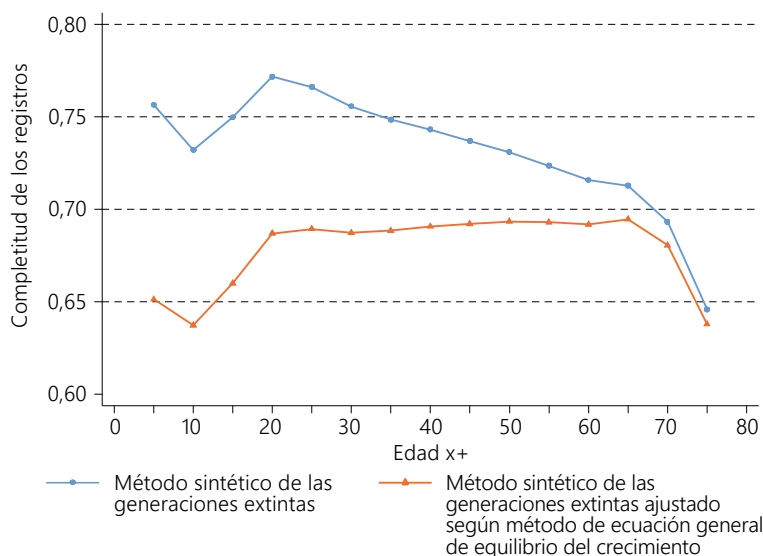
$$N(x) = \int_x^{\omega} D(y) \exp\left(\int_x^y r(z) dz\right) dy \quad (4)$$

donde $N(x)$ es la población de edad x , $D(y)$ son las defunciones de todas las edades y por encima de x , y $r(z)$ son las tasas de crecimiento entre x y y (véase Dorrington (2013) para más información sobre la aplicación). Suponiendo que las tasas de crecimiento y las poblaciones puntuales puedan medirse con precisión a partir de las enumeraciones censales sucesivas, y que las defunciones se

registren con una completitud c que no varíe con la edad, c puede estimarse como la relación entre el valor $N(x)$ calculado a partir de la ecuación (4) y el valor observado. Cabe destacar que para estimar $N(x)$ se necesitan las defunciones y las tasas de crecimiento en todas las edades por encima de x , lo que hace que el método pueda verse afectado por errores sistemáticos en la declaración de la edad. Además, todas las tasas de crecimiento se verán distorsionadas si se produce cualquier cambio sistemático en la cobertura censal; Bennett y Horiuchi sugieren un procedimiento iterativo para estimar un valor delta de corrección aplicable a las tasas de crecimiento a fin de tener en cuenta la cobertura relativa de un censo con respecto al otro, de forma tal que la secuencia por edad de las estimaciones de c sea tan horizontal como sea posible.

En el cuadro 1 se resume la aplicación del método a los datos de la población femenina de la República de Corea de 1975 a 1980. Sin introducir ajustes por posibles cambios en la cobertura censal, la completitud estimada del registro de defunciones es de alrededor de un 75%. En el gráfico 3 se muestra la secuencia de estimaciones de completitud por edad; si bien a grandes rasgos el patrón por edad se ve como una "U" invertida, de los 20 a los 65 años las estimaciones de cobertura disminuyen de forma monótona, un patrón que es congruente con la introducción de un sesgo en las tasas de crecimiento a raíz de un aumento en la cobertura censal entre 1975 y 1980. No obstante, debido a la forma de "U", es difícil saber cómo lograr que el patrón sea más horizontal¹.

Gráfico 3
República de Corea: aplicación del método sintético de las generaciones extintas, mujeres, 1975-1980



Fuente: Elaboración propia.

Hill (1987) propuso una ampliación no estable del método de la ecuación simple de equilibrio del crecimiento de Brass (1975), llamada método de la ecuación general de equilibrio del crecimiento (GGB). Al señalar que la tasa de entrada a la población de edad x y más de menos la tasa de crecimiento de esa población es, en una población cerrada, equivalente a la tasa de salida (fallecimiento) del segmento, Hill (1987) utilizó aproximaciones de las tasas de entrada, de crecimiento y de mortalidad para derivar la expresión.

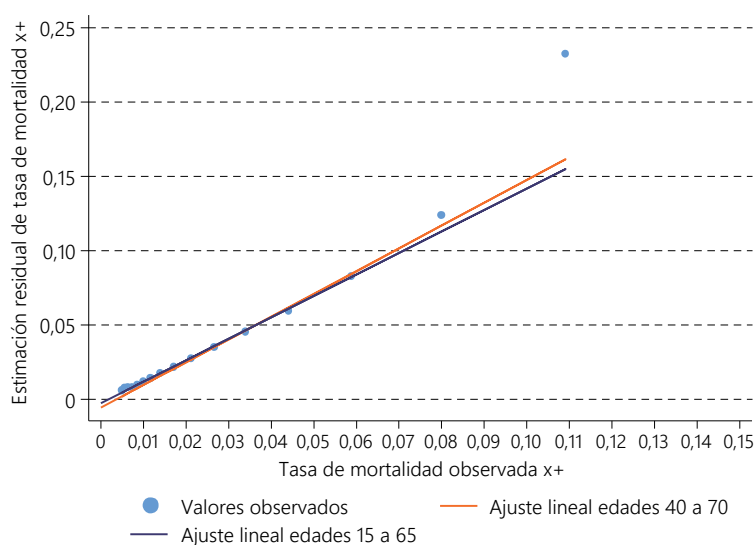
$$b(x+) - r^o(x+) = \frac{1}{t} \ln \left(\frac{k_1}{k_2} \right) + \frac{\sqrt{k_1 * k_2}}{c} * d^o(x+) \quad (5)$$

¹ Cabe destacar que la pata derecha de la forma de "n" sugiere que convendría utilizar un grupo abierto comenzando en una edad más baja, y en consecuencia, que para fijar el valor delta podría usarse el rango de 20 al grupo abierto; la forma "u/n" también aparece reflejada en el trazado de la ecuación general de equilibrio del crecimiento, por lo que el problema pasa a ser qué rango de edades debería utilizarse para determinar el valor delta usando el método de la ecuación general de equilibrio del crecimiento.

donde $b(x+)$ es la tasa de entrada a la población de edad $x+$, $r^o(x+)$ y $d^o(x+)$ son las tasas de crecimiento y de mortalidad observadas $x+$ (dados los errores de completitud), t es el período intercensal, k_1 y k_2 son la (verdadera) cobertura del primer y segundo censos, respectivamente, y c es la (verdadera) completitud de las defunciones registradas en el período intercensal. La ecuación (5) representa una relación lineal, donde la intersección es una estimación de los cambios en la cobertura censal y la pendiente una estimación de la completitud del registro de defunciones en función de un promedio de la cobertura censal. El paralelo de la ecuación (3), para las cohortes, es notable.

Los resultados resumidos de la aplicación a los datos de la República de Corea se muestran en el cuadro 1. En el gráfico 4 se muestra el trazado de las tasas de entrada menos las tasas de crecimiento observadas y las tasas de mortalidad observadas. Dado que los miembros izquierdo y derecho de la ecuación (4) son pasibles de error, la pendiente y la intersección se estiman mediante el método de regresión ortogonal. Hay dos líneas ajustadas: una para los puntos correspondientes a las edades de 15 años o más hasta 65 años o más, y otra para los puntos correspondientes a las edades de 40 años o más hasta 70 años o más. Como puede verse en el gráfico 4, las diferencias son mínimas. La completitud del registro de defunciones de mujeres adultas se estima entre un 65% y un 69%, y se estima que el censo de 1980 está alrededor de un 2% más completo que el de 1975, una conclusión congruente con los resultados del método sintético de las generaciones extintas. Sin embargo, es notable cuán sensibles son las estimaciones de la pendiente a la serie de puntos ajustados, como puede concluirse a partir de las diferencias prácticamente imperceptibles entre las líneas del gráfico 4.

Gráfico 4
República de Corea: aplicación del método de la ecuación general de equilibrio del crecimiento, mujeres, 1975-1980



Fuente: Elaboración propia.

Al examinar los resultados de estos métodos, Hill, You y Choi (2009) sugirieron combinarlos y utilizar el método de la ecuación general de equilibrio del crecimiento para estimar cualquier cambio en la cobertura censal, ajustar los datos poblacionales en función de dicho cambio, y luego aplicar el método sintético de las generaciones extintas a los datos ajustados. Según este enfoque, la completitud de los registros es de un 69 %, la misma que arroja el método de la ecuación general de equilibrio del crecimiento al aplicarse a los puntos 15+ a 65+ (cuadro 1), y el conjunto de estimaciones de completitud por edad que produce es en general mucho más plano entre las edades 20 y 70. Este

enfoque combinado (que implica ajustar el método sintético de las generaciones extintas usando el método de la ecuación general de equilibrio del crecimiento) aprovecha la circunstancia de que el término de intersección del segundo método es mucho menos sensible a la elección del rango de edades del ajuste que el término de la pendiente.

El método sintético de las generaciones extintas y el de la ecuación general de equilibrio del crecimiento abordan los errores sistemáticos en la completitud del registro de defunciones y los cambios en la cobertura censal. Se parte de los supuestos de que las poblaciones están cerradas a la migración, de que los errores no varían con la edad y de que las edades declaradas son exactas. En principio, sería bastante sencillo introducir la migración en los métodos (Bhat y Mari, 2002; Hill y Queiroz, 2010), pero a menudo la migración no se mide con la misma exactitud que la mortalidad adulta. Los esfuerzos por adaptar los métodos a la migración cuando se desconocen sus niveles, como hicieron por ejemplo Hill y Queiroz (2010), que usaron un patrón por edad estándar de la migración neta e intentaron cuantificar el nivel de manera iterativa, no siempre han tenido éxito. Dado que la migración aumenta en magnitudes relativas cuanto mayor es el nivel de desagregación de la población (por ejemplo, por región o por características socioeconómicas), estos métodos de distribución de las defunciones son de limitado valor a nivel subnacional si no se parte de fuertes supuestos². Ambos métodos son sensibles a los patrones de completitud (de la población o de las defunciones) que varían con la edad, así como a errores sistemáticos en las edades declaradas, por ejemplo, su exageración (Hill y Choi, 2004). También cabe destacar que los métodos proporcionan un promedio de la completitud de los registros durante un período intercensal, y no una estimación puntual. Esto limita su valor como herramienta para efectuar un seguimiento de los cambios a corto plazo en la completitud del registro de defunciones.

Los métodos de distribución de las defunciones pueden aplicarse a otras fuentes de información sobre la mortalidad adulta que en varias ocasiones se han querido utilizar en reemplazo de los datos de registro civil y estadísticas vitales cuando es claro que estos no están completos, a saber, las preguntas sobre las defunciones recientes en el hogar que se incluyen en un censo de población o en otra encuesta de hogares de gran alcance (el tamaño de las muestras debe estar en el orden de los cientos de miles de personas para producir estimaciones con intervalos de confianza aceptables debido a lo inusual del fallecimiento de adultos). El uso de preguntas de ese tipo en los censos data de, como mínimo, mediados del siglo XX; a raíz de la preocupación por la calidad de los datos recopilados, en los censos de las décadas de 1970 y 1980 rara vez se recopilaban los datos necesarios, pero desde el reconocimiento de la posibilidad de usarlos para medir la mortalidad materna (Stanton y otros, 2001; Hill, Stanton y Gupta, 2001) su recopilación se ha hecho más frecuente, y se incluyen como una opción en la tercera revisión de los *Principios y recomendaciones para los censos de población y habitación* (Naciones Unidas, 2017). Si los datos censales de las defunciones por edad y por sexo estuvieran libres de errores o pudieran ser ajustados satisfactoriamente para eliminarlos, la completitud de las defunciones registradas podría evaluarse comparándolos con la serie ajustada, una evaluación que podría aplicarse a nivel subnacional. Si bien en la práctica el ajuste de los datos censales a menudo tiene un nivel de precisión insuficiente como para justificar un enfoque tan directo, en particular a nivel subnacional, podría argumentarse que los datos censales en general subestiman la mortalidad adulta (ya que el fallecimiento de las personas que viven solas no se informa, y la disolución del hogar tras la muerte de un miembro también podría implicar una omisión), por lo que podrían considerarse como una cota inferior verosímil para la mortalidad con la que comparar los datos de registro civil y estadísticas vitales. Para mitigar las limitaciones de cualquier comparación directa, Dorrington y Timaeus (2015) propusieron aplicar los métodos de

² Dorrington y Timaeus (2015) proponen una solución que combina las dos fuentes de datos (defunciones registradas y defunciones informadas por los hogares en el censo) y aprovecha las respectivas fortalezas de cada una para producir estimaciones confiables de la mortalidad a nivel subnacional.

distribución de las defunciones primero en el ámbito nacional (en última instancia desagregado en función de las características de la población) y calcular factores de corrección específicos por edad y por sexo sobre la base de la relación entre las defunciones en el hogar (según el censo) y las defunciones registradas esperadas (ajustadas usando el método de distribución de las defunciones). En un segundo paso, sugirieron aplicar estos factores nacionales de corrección específicos por edad y por sexo a las defunciones en el hogar a nivel subnacional, y calcular la completitud para cada área subnacional como la relación entre número ajustado de defunciones en el hogar y las defunciones registradas.

3. Comparaciones con regularidades empíricas

Los estudios de los patrones de mortalidad por edad muestran de manera uniforme que existe una estrecha relación entre los niveles de mortalidad en la niñez y en la adultez. Esta regularidad sustenta los sistemas de las tablas modelo de mortalidad y su uso para realizar estimaciones generales de la mortalidad (Coale, Demeny y Vaughan, 1983; Naciones Unidas, 1983; Murray y otros, 2003; Wilmoth y otros, 2012). Si bien esta relación no es lo suficientemente estrecha como para brindar estimaciones puntuales de la mortalidad, sí puede indicar —con el apoyo de una variedad de tablas modelo de mortalidad— cuáles son los niveles verosímiles de mortalidad en la adultez, siempre y cuando la mortalidad en la niñez haya sido debidamente cuantificada. De manera similar, existe una estrecha relación entre los patrones de mortalidad por edad para los hombres y las mujeres. Nuevamente, las relaciones no son lo suficientemente estrechas como para brindar estimaciones puntuales de la mortalidad, pero sí pueden usarse para evaluar la verosimilitud de las tasas observadas de mortalidad específicas por edad y por sexo (por ejemplo, Coale y Kisker, 1986) o de la esperanza de vida por edad (Anderson y Silver, 1997). Las regularidades más débiles son que la mortalidad tiende a descender a lo largo del tiempo y que varía de manera negativa en función de los indicadores socioeconómicos. Si las tasas calculadas a partir de los datos de registro civil y estadísticas vitales muestran una tendencia ascendente en el tiempo, o la existencia de una asociación positiva con los indicadores socioeconómicos, es posible que los registros estén mejorando o que exista una completitud diferencial de los registros.

La única regularidad empírica establecida específicamente para las defunciones de adultos es que el patrón general entre las edades de 30 y 80 años y más es muy similar a una función de Gompertz, donde el logaritmo de la fuerza de mortalidad se relaciona linealmente con la edad (este patrón no se aplica en las poblaciones con una elevada incidencia de VIH). Con todo, esta regularidad es de poca utilidad para evaluar la completitud del registro de defunciones, ya que una omisión proporcional de defunciones en todas las edades no afecta la relación lineal. Como se analiza más adelante, esta comparación es más útil para evaluar la calidad que la completitud.

B. Métodos para evaluar la calidad del registro de defunciones de adultos

La calidad del registro de defunciones de adultos tiene numerosas dimensiones, pero en este trabajo se analizará únicamente la mala declaración de la edad.

1. Comparaciones con regularidades empíricas

En varias distribuciones por edad de las defunciones ocurridas en un año dado puede constatarse cierto grado de preferencia de dígitos, en particular por las edades terminadas en 0 o 5. El índice de Whipple permite cuantificar el alcance de dicha preferencia (Whipple, 1919) dividiendo el número de defunciones reportadas en edades seleccionadas de un rango de edades y el número total de defunciones en ese mismo rango. Por ejemplo, la suma de las defunciones reportadas con edades

terminadas en 0 y en 5 en el intervalo de 20 a 60 años, multiplicada por 5, se dividiría entre el total de defunciones con edades comprendidas entre 18 y 62 años; los valores del índice superiores a uno indicarían una preferencia numérica por las edades terminadas en 0 y en 5; el índice también posibilita una evaluación razonable de la calidad general de la declaración de la edad al morir, aunque no es posible realizar una interpretación precisa del índice.

Si bien es útil como herramienta que hasta cierto grado permite cuantificar la magnitud de los errores en las edades declaradas, un indicador de la preferencia de dígitos tiene escaso valor, por cuanto dichas preferencias son un problema menor frente a la subestimación o la sobreestimación sistemáticas de las edades al morir. Sin embargo, hasta los errores en las edades al morir declaradas que muestran determinada proporcionalidad simétrica crean sesgos, dado que las transferencias hacia arriba y hacia abajo dependerán del número de defunciones en los grupos de edad adyacentes (Preston, Elo y Stewart, 1999). Con todo, el problema no es tan considerable en las defunciones como en la población, ya que la distribución por edad de las defunciones tiene una pendiente menos pronunciada con la edad que la de la población.

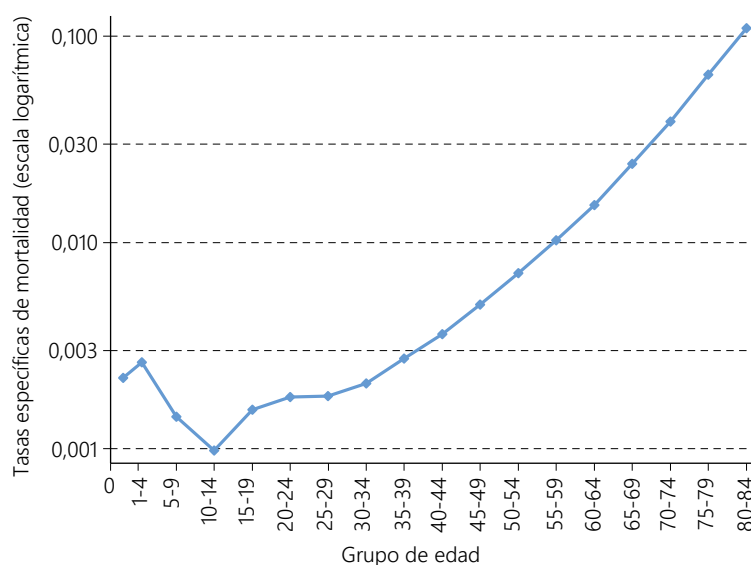
Dechter y Preston (1991) utilizaron relaciones simuladas de supervivencia de las cohortes para estudiar las relaciones entre la población prevista de edad ($x+t$) y más en el segundo censo (población inicial de la cohorte menos defunciones en la cohorte) y la población observada en el segundo censo, a fin de determinar los efectos de los diversos patrones de la mala declaración de la edad. Concluyeron que dichas relaciones superan cada vez más la unidad con la edad si la exageración en la edad declarada se limita a los datos poblacionales, pero que caen por debajo de 1 si errores proporcionalmente similares en las edades declaradas afectan tanto los datos poblacionales como los de defunciones. Por tanto, dichas relaciones brindan un insumo para diagnosticar los posibles problemas en la declaración de la edad que van más allá de la preferencia de dígitos.

Los métodos descritos arriba son útiles como instrumentos para detectar problemas de mala declaración de la edad y para brindar una cuantificación aproximada de los probables errores. Sin embargo, dadas las interacciones entre la mala declaración de la edad de los vivos, de los fallecidos y la omisión de hechos vitales, todo lo cual podría variar en función de la edad, no existe una manera definitiva de cuantificar los errores en la declaración de la edad al morir más allá de los estudios que comparan los vínculos entre los registros cuando uno de los conjuntos de datos no tiene errores (por ejemplo, Elo y Preston, 1994).

Como se señaló anteriormente, la regularidad empírica primaria en el patrón de mortalidad por edad es que, a modo de ejemplo, entre 30 y 80 años, el aumento de la mortalidad con la edad debería ser exponencial, a excepción de las poblaciones afectadas por enfermedades como el VIH, donde se observan patrones epidemiológicos anormales. Si bien el modelo de Gompertz se define en función de la fuerza de mortalidad $\mu(x)$, las tasas específicas de mortalidad se comportan aproximadamente de la misma manera, por lo que un conjunto de tasas específicas de mortalidad debería aumentar exponencialmente con la edad (en ausencia de condiciones anormales de mortalidad). En el gráfico 5 se efectúa una prueba con los datos de las defunciones femeninas registradas en la República de Corea trazando el logaritmo de las tasas de mortalidad en función de la edad. El patrón del grupo de edad 30-34 al 80-84 es aproximadamente lineal, aunque parece curvarse ligeramente hacia arriba con la edad. Como Dechter y Preston (1991) mostraron, esta curvatura podría indicar la existencia de una exageración de la edad en las poblaciones y las defunciones reportadas o de un error aleatorio simétrico, que tendría como resultado cierto grado de exageración neta. También es interesante destacar el nivel anormalmente bajo de mortalidad en el primer año de vida frente a la de 1 a 4 años. Si ${}_4q_1$ se trazara junto con la tasa de mortalidad infantil en combinación con los patrones históricos típicos, este punto estaría muy por encima de cualquier observación histórica. El importante nivel

de subregistro de defunciones de menores de 5 años queda confirmado cuando se compara con los únicos datos de historias de nacimientos disponibles para la República de Corea, que figuran en la Encuesta Mundial de Fecundidad de 1975. Esta encuesta estimó la tasa de mortalidad de niños menores de 5 años correspondiente a 1972 en 51 por 1.000, mientras que las defunciones registradas en 1978, combinadas con las poblaciones censadas en 1975 y 1980, arrojan una estimación de alrededor de 12 por 1.000.

Gráfico 5
República de Corea: tasas específicas de mortalidad (escala logarítmica), mujeres, 1975-1980



Fuente: Elaboración propia.

La preocupación por la mala declaración de la edad al morir es de particular importancia en el análisis de los patrones y tendencias de mortalidad en personas de 80 años y más en las poblaciones con baja mortalidad. El alcance de la preferencia de dígitos puede evaluarse aplicando el índice de Whipple a las defunciones de las personas mayores de edad más avanzada y limitando el rango de edad (por ejemplo) a aquellas entre 83 y 107 años (Jdanov y otros, 2008). Es vasta la literatura sobre otros indicadores de la mala declaración de la edad al morir, por ejemplo, la relación entre las defunciones de 105 años y más y las defunciones de 100 años y más (que no debería exceder el 5% (Bourbeau y Lebel, 2000)). Alternativamente, esa relación puede compararse con la que corresponde a Suecia (Jdanov y otros, 2008)). De igual manera, la relación entre la probabilidad de morir a los 101 años y la de morir a los 100 años, o entre T_{100} y T_{80} , pueden compararse con las de un modelo de referencia, como Suecia. Thatcher, Kannisto y Vaupel (1998) aplicaron una serie de métricas de evaluación al calcular las estimaciones de mortalidad para las personas mayores de edad más avanzada en países con baja mortalidad. Las evaluaciones de la calidad de la declaración de la edad en las edades más avanzadas en general llegan a la conclusión de que el problema es más complejo para la población viva que para la fallecida; los métodos para detectar errores en los datos poblacionales desagregados por edad y su ajuste en general se basan en los métodos de generaciones extintas y de relaciones de supervivencia (Bourbeau y Lebel, 2000).

V. Conclusión

Como se señaló en la introducción, es importante efectuar un seguimiento de la completitud y la calidad interna de los datos de registro civil y estadísticas vitales por dos motivos principales: para ajustarlos si se necesita y, en combinación con las estimaciones de población, cuantificar los niveles y las tendencias de la mortalidad; y para supervisar la calidad general de los sistemas de registro civil y estadísticas vitales. En este trabajo se ha presentado una variedad de métodos para evaluar la completitud y la calidad del registro de defunciones, pero las medidas de la completitud en esencia se realizan en comparación con la completitud de los datos poblacionales. A la hora de evaluar los registros de defunciones en función de la edad de manera alternativa, la calidad incluye medidas que implican solo los datos sobre las defunciones (por ejemplo, los indicadores sobre la preferencia de dígitos) y medidas que también implican datos poblacionales en sus denominadores (por ejemplo, los patrones de las tasas específicas de mortalidad).

¿Qué se observó sobre el desempeño de los métodos para evaluar la completitud? Los métodos referidos a las defunciones de niños se basan principalmente en comparaciones con regularidades empíricas o con otros tipos de datos que se consideran más exactos. El enfoque basado en las regularidades empíricas es útil únicamente si los errores se relacionan principalmente con la edad: en esencia, dependen de que algunos rangos de edad (idealmente solo uno) presenten errores, y que otros sean exactos. En tales circunstancias, es posible detectar los errores e introducir los ajustes necesarios (Guillot y otros, 2013). Las estimaciones ajustadas podrían permitir hacer un análisis más detallado de las tendencias y los diferenciales que el que podría hacerse si se usaran solo los datos de encuestas, dado que todos los años se generan datos de registro civil y estadísticas vitales, y los errores de muestreo no serían un problema. El enfoque basado en las comparaciones con datos de otros tipos, en particular las estimaciones a partir de historias de nacimientos, es útil para evaluar la completitud y para hacer un seguimiento de las mejoras, pero no para calcular estimaciones, ya que de los datos de registro civil y estadísticas vitales no surge información adicional que no exija basarse en supuestos importantes sobre las tendencias de completitud. Dicho esto, las evaluaciones de los datos de historias de nacimientos con respecto a la mortalidad en la niñez indican que, a grandes rasgos, su nivel general es de buena calidad (no necesariamente ocurre lo mismo desagregando por edad), y ese tipo de datos están disponibles para diversos momentos en el tiempo para la mayoría de los países con datos

de registro civil y estadísticas vitales sospechosos en lo referente a la mortalidad en la niñez; por eso, existen motivos de peso para realizar un seguimiento de la completitud del registro de defunciones de niños a lo largo del tiempo.

Los métodos para evaluar la completitud del registro de defunciones de adultos se basan principalmente en comparaciones con otros tipos de datos, en particular con las distribuciones por edad de los censos, y en relaciones matemáticas entre las defunciones y la población en función de la edad (métodos de distribución de las defunciones). Se han realizado varias evaluaciones sistemáticas del desempeño de los varios métodos de distribución de las defunciones, pero solo una que incluyó una evaluación de las distribuciones por edad.

Las evaluaciones de los métodos de distribución de las defunciones (Hill y Choi, 2004; Dorrington, Timæus y Moultrie, 2008; Hill, You y Choi, 2009; Murray y otros, 2010; Palloni, Beltran-Sanchez y Pinto, 2016) siempre han incluido aplicaciones a datos con errores simulados (omisiones de datos poblacionales o de defunciones, errores en las edades declaradas) o desviaciones con respecto a los supuestos (completitud no proporcional por edad, migración), variando el número de simulaciones incluidas entre 20 (Hill y Choi, 2004) y más de 20.000 (Palloni, Beltran-Sanchez y Pinto, 2016). Murray y otros también evaluaron los métodos aplicándolos a poblaciones (nacionales y subnacionales) cuyos registros de defunciones se consideraban completos.

En todas las evaluaciones se llega a la conclusión de que los métodos de distribución de las defunciones funcionan muy bien cuando se aplican a datos que se ajustan a los supuestos que las sustentan; por otro lado, se ven afectadas por la migración y por errores que no son proporcionales por edad. Dadas las características de los supuestos sobre los que se sustentan los métodos, los análisis específicos a menudo exigen adoptar decisiones subjetivas referidas a su aplicación. Murray y otros (2010) utilizaron su base de evaluación para desarrollar un enfoque normalizado que no sería específico por analista. Examinaron opciones de cortes de edad específicos por método, es decir, rangos de edad óptimos para comenzar y terminar el análisis. Recomendaron limitar los análisis a edades comprendidas entre los 40 y 70 años para el método de la ecuación general de equilibrio del crecimiento, entre 55 y 80 años para el método sintético de las generaciones extintas, y entre 50 y 80 años para la combinación de ambos métodos. El uso de tales rangos de edad probablemente minimice los efectos de la migración, ya que después de los 40 años tiende a ser baja. Esta conclusión difiere de la de Hill y Choi (2004), que recomendaron usar el rango de 5 a 65 años en lugar del de 15 a 55 años, aunque no exploraron límites de corte más acotados y avanzados. Distintos estudios también recomendaron diferentes combinaciones de métodos: Hill, You y Choi (2009) propusieron un enfoque combinado que usa el método de la ecuación general de equilibrio del crecimiento para estimar los cambios en la cobertura y luego aplica el método sintético de las generaciones extintas a los datos censales ajustados. Palloni, Beltran-Sanchez y Pinto (2016) también recomendaron este enfoque, señalando que el método de la ecuación general de equilibrio del crecimiento es notablemente efectivo para estimar los cambios en la cobertura censal, aun cuando no abordan de manera explícita los rangos de edad para el ajuste. Dorrington, Timæus y Moultrie (2008) recomendaron usar el método sintético de las generaciones extintas con un ajuste por un valor delta para los cambios en la cobertura censal. Murray y otros (2010) recomendaron la mediana entre los tres métodos, a saber, el método de la ecuación general de equilibrio del crecimiento, el método sintético de las generaciones extintas y una combinación de ambos. Lo que no se ha tratado en las evaluaciones sistemáticas es una combinación de los dos métodos que utilice distintos cortes de edad para las dos aplicaciones.

La combinación implicaría estimar el cambio en la cobertura censal aplicando el método de la ecuación general de equilibrio del crecimiento al rango de edad entre 5 y 65 años, ajustar las poblaciones en consecuencia, y luego aplicar el método sintético de las generaciones extintas para estimar la cobertura para el rango de edad de 50 a 70 años. Este enfoque maximizaría

la eficacia del método de la ecuación general de equilibrio del crecimiento para estimar los cambios en la cobertura, a la vez que se minimizan los errores que introduce la migración al método sintético de las generaciones extintas³.

Solo una evaluación (Palloni, Beltran-Sanchez y Pinto, 2016) ha incluido métodos de distribución por edad y métodos de distribución de las defunciones, y ni siquiera en ese caso se evaluó el método integrado de Preston. Esta evaluación determinó que, a la hora de estimar la mortalidad (según surge de la evaluación de un único caso que se presenta en este trabajo), los métodos de distribución de las defunciones en general tienen mejores resultados que los métodos de distribución por edad, y deberían considerarse como la mejor manera de evaluar la completitud del registro de defunciones. Sin embargo, Murray y otros (2010) advirtieron que el intervalo de confianza relacionado con las estimaciones de completitud de los métodos de distribución de las defunciones debería establecerse en $\pm 20\%$, por lo que brindaría una base sólo aproximada para estimar la mortalidad adulta, y aún menos idónea para efectuar un seguimiento de las tendencias de la completitud de los registros de defunciones. Pese a la gran cantidad de evaluaciones en el último decenio, han surgido muy pocas tecnologías nuevas, con la excepción de las nuevas maneras de evaluar la calidad de los datos sobre la mortalidad de las personas mayores de edad más avanzada.

Durante el pasado decenio, ha habido avances importantes en el ámbito de las estrategias analíticas, tanto para la estimación de la mortalidad de niños como la de adultos. Ha habido importantes progresos en la aplicación de modelos estadísticos a múltiples fuentes de datos y métodos de estimación, un proceso que ha permitido entender mejor el nivel de precisión de las diferentes fuentes de datos y métodos de estimación (véase, por ejemplo, Alkema y otros, 2014b). Estas estrategias han mejorado nuestras estimaciones de las tendencias de la mortalidad, con intervalos de confianza, y con ello nuestra capacidad de vigilar la completitud del registro de defunciones. Aún queda margen para realizar una aplicación adicional de este enfoque a la mortalidad adulta en particular.

³ Estos rangos de edad pueden usarse fácilmente en la aplicación del enfoque que combina ambos métodos en la forma del método sintético de las generaciones extintas con un ajuste delta (Dorrington, 2013), disponible en línea como parte de la publicación *Tools for Demographic Estimation* (Moultrie y otros, 2013), de la Unión Internacional para el Estudio Científico de la Población.

Bibliografía

- Alkema, L. y otros (2017), "A Bayesian approach to the global estimation of maternal mortality", *Annals of Applied Statistics*, vol. 11, N° 3, Instituto de Estadísticas Matemáticas.
- _____(2014a), "National, regional and global sex ratios of infant, child, and under-five mortality and identification of countries with outlying ratios: a systematic assessment", *The Lancet Global Health*, vol. 2, N° 9, Ámsterdam, Elsevier.
- _____(2014b), "Child mortality estimation 2013: an overview of updates in estimation methods by the United Nations Inter-agency Group for Child Mortality Estimation", *PLOS ONE*, vol. 9, N° 7, San Francisco, PLOS.
- Anderson, B. y B. Silver (1997), "Issues of data quality in assessing mortality trends and levels in the new independent states", *Premature Death in the New Independent States*, J. Bobadilla, C. Costello y F. Mitchell (eds.), Washington, D.C., National Academies Press.
- Bennett, N. y S. Horiuchi (1984), "Mortality estimation from registered deaths in less developed countries", *Demography*, vol. 21, N° 2, Berlín, Springer.
- _____(1981), "Estimating the completeness of death registration in a closed population", *Population Index*, vol. 47, N° 2, Princeton, Universidad de Princeton.
- Bhat, P. y N. Mari (2002), "General growth balance method: a reformulation for populations open to migration", *Population Studies*, vol. 56, N° 1, Londres, Taylor & Francis.
- Blacker, J. y W. Brass (2005), "The estimation of infant mortality from proportions dying among births in the past 24 months", *Southern African Journal of Demography*, vol. 10, N° 12, Thohoyandou, Population Association of Southern Africa (PASA).
- Bourbeau, A. y A. Lebel (2000), "Mortality statistics for the oldest-old: an evaluation of Canadian data", *Demographic Research*, vol. 2, München, Max Planck Society.
- Brass, W. (1975), *Methods for Estimating Fertility and Mortality from Limited and Defective Data*, Chapel Hill, Universidad de Carolina del Norte en Chapel Hill.
- _____(1964), "Uses of census or survey data for the estimation of vital rates", documento preparado para el Seminario Africano de Estadísticas Vitales, Addis Ababa, Naciones Unidas, 14-19 de diciembre.
- Brass, W. y K. Hill (1973), "Estimating adult mortality from orphanhood", *International Population Conference, Liège, 1973*, Lieja, Unión Internacional para el Estudio Científico de la Población.

- Chen, W. (2016), "Evaluation of the completeness of birth registration in China using analytical methods and multiple sources of data", documento presentado en la Reunión del grupo de expertos de las Naciones Unidas sobre metodología y lecciones aprendidas para evaluar la integridad y la calidad de los datos sobre estadísticas vitales del registro civil, Nueva York, 3 y 4 de noviembre [en línea] http://www.un.org/en/development/desa/population/events/pdf/expert/26/notes/Chen_2016_Birth%20Registration%20in%20China.pdf.
- Coale, A. y P. Demeny (1967), *Manual IV: Methods of Estimating Basic Demographic Measures from Incomplete Data*, Nueva York, Naciones Unidas.
- Coale, A., P. Demeny y B. Vaughan (1983), *Regional Model Life Tables and Stable Populations*, Nueva York, Academic Press.
- Coale, A. y E. Kisker (1986), "Mortality crossovers: reality or bad data", *Population Studies*, vol. 40, N° 3, Londres, Taylor & Francis.
- Condran, G., C. Himes y S. Preston (1991), "Old-age mortality patterns in low mortality countries: an evaluation of population and death data at advanced ages, 1950 to the Present", *Population Bulletin of the United Nations*, N° 30, Nueva York, Naciones Unidas.
- Courbage, Y. y P. Fargues (1979), "A method for deriving mortality estimates from incomplete vital statistics", *Population Studies*, vol. 33, N° 1, Londres, Taylor & Francis.
- Curtis, S. (1995), "Assessment of the quality of data used for direct estimation of infant and child mortality in DHS-II surveys", *DHS Occasional Papers*, N° 3, Calverton, Macro International.
- Dechter, A. y S. Preston (1991), "Age misreporting and its effects on adult mortality estimates in Latin America", *Population Bulletin of the United Nations*, N° 31-32, Nueva York, Naciones Unidas.
- Dorrington, R. (2013), "Synthetic extinct generations methods", *Tools for Demographic Estimation*, T. Moultrie, y otros (eds.), París, Unión Internacional para el Estudio Científico de la Población.
- Dorrington, R. e I. Timæus (2015), "A method for estimating sub-national mortality rates by using incomplete civil registration to correct census data on recent deaths", documento presentado en la Séptima Conferencia Africana de Población, Pretoria, Unión Internacional para el Estudio Científico de la Población, 30 de noviembre a 4 de diciembre.
- Dorrington, R., I. Timæus y T. Moultrie (2008), "Death distribution methods for estimating adult mortality: sensitivity analysis with simulated data errors, revisited", documento presentado en la reunión anual de la Population Association of America, Nueva Orleans, 17-19 de abril.
- Elo, I. y S. Preston (1994), "Estimating African-American mortality from inaccurate data", *Demography*, vol. 31, N° 3, Berlín, Springer.
- Guillot, M. y otros (2013), "Infant mortality in Kyrgyzstan before and after the break-up of the Soviet Union", *Population Studies*, vol. 67, N° 3, Londres, Taylor & Francis.
- Hill, K. (2013), "Introduction to child mortality analysis", *Tools for Demographic Estimation*, T. Moultrie y otros (eds.), París, Unión Internacional para el Estudio Científico de la Población.
- _____. (1987), "Estimating census and death registration completeness", *Asian and Pacific Population Forum*, vol. 1, N° 3, Honolulu, East-West Population Institute.
- Hill, K. y Choi (2004), "Death distribution methods for estimating adult mortality: sensitivity analysis with simulated data errors", *Proceedings of the Adult Mortality in Developing Countries Workshop*, Marin County.
- Hill, K. y B. Queiroz (2010), "Adjusting the general growth balance method for migration", *Revista Brasileira de Estudos de População*, vol. 27, N° 1, São Paulo, Asociación Brasileña de Estudios Poblacionales (ABEP).
- Hill, K. y D. Upchurch (1995), "Gender differentials in child health: evidence from the demographic and health surveys", *Population and Development Review*, vol. 21, N° 1, Nueva York, Population Council.
- Hill, K., C. Stanton y N. Gupta (2001), "Measuring maternal mortality from a census: guidelines for potential users", *MEASURE Evaluation Manual Series*, N° 4, Chapel Hill, Universidad de Carolina del Norte en Chapel Hill.
- Hill, K., D. You e Y. Choi (2009), "Death distribution methods for estimating adult mortality: sensitivity analysis with simulated data errors", *Demographic Research*, vol. 21, München, Max Planck Society.
- Hill, K., L. Zimmerman y D. Jamison (2015), "Mortality risks in children aged 5-14 years in low-income and middle-income countries: a systematic empirical analysis", *The Lancet Global Health*, vol. 3, N° 10, Ámsterdam, Elsevier.

- Jdanov, D. y otros (2008), "Beyond the Kannisto-Thatcher database on old age mortality: an assessment of data quality at advanced ages", *Max Planck Institute for Demographic Research Working Paper*, N° 2008-013, München, Max Planck Society.
- Li, N. y P. Gerland (2016), "Evaluating the completeness of death registration for developing countries at old ages", documento presentado en la Reunión del grupo de expertos de las Naciones Unidas sobre metodología y lecciones aprendidas para evaluar la integridad y la calidad de los datos sobre estadísticas vitales del registro civil, Nueva York, 3 y 4 de noviembre [en línea] file:///C:/Users/alska/AppData/Local/Temp/Li-Gerland_2016_Evaluating%20the%20Completeness%20of%20DR.pdf.
- Masquelier, B. (2013), "Adult mortality from sibling survival data: a reappraisal of selection biases", *Demography*, vol. 50, N° 1, Berlín, Springer.
- Moultrie, T. y otros (eds.) (2014), *Tools for Demographic Estimation*, París, Unión Internacional para el Estudio Científico de la Población.
- Murray, C. y otros (2010), "What can we conclude from death registration? Improved methods for evaluating completeness", *PLOS Medicine*, vol. 7, N° 4, San Francisco, PLOS.
- ____ (2003), "Modified logit life table system: principles, empirical validation and application", *Population Studies*, vol. 57, N° 2, Londres, Taylor & Francis.
- Naciones Unidas (2017), *Principles and Recommendations for Population and Housing Censuses: Revision 3*, Nueva York.
- ____ (2014), *Principios y Recomendaciones para un Sistema de Estadísticas Vitales: Revisión 3* (ST/ESA/STAT/SER.M/19/Rev.3), Nueva York.
- ____ (2005), "Manual sobre la recolección de datos de fecundidad y mortalidad", *serie F, Estudios de Métodos*, N° 92 (ST/ESA/STAT/SER.F/92), Nueva York.
- ____ (2002), *Methods for Estimating Adult Mortality* (ESA/P/WP.175), Nueva York.
- ____ (1997), *Demographic Yearbook: Historical Supplement*, Nueva York.
- ____ (1986), "Manual X: técnicas indirectas de estimación demográfica", *Estudios de Población*, N° 81 (ST/ESA/SER.A/81), Nueva York.
- ____ (1983), "Tablas modelo de mortalidad para países en desarrollo", *Estudios Demográficos*, N° 77 (ST/ESA/SER.A/77), Nueva York.
- ____ (1967), *Manual IV: Métodos para establecer mediciones demográficas fundamentales a partir de datos incompletos*, Nueva York.
- ____ (1949), *Methods of Using Census Statistics for the Calculation of Life Tables and Other Demographic Measures (with applications to the population of Brazil)* (ST/SOA/Series A/7), Nueva York.
- Palloni, A., H. Beltran-Sanchez y G. Pinto (2016), "Estimation of life tables in the Latin American Mortality Database (LAMBDa)", documento presentado en la Reunión del grupo de expertos de las Naciones Unidas sobre metodología y lecciones aprendidas para evaluar la integridad y la calidad de los datos sobre estadísticas vitales del registro civil, Nueva York, 3 y 4 de noviembre [en línea] https://www.un.org/development/desa/pd/sites/www.un.org.development.desa.pd/files/unpd_egm_nov2016_s3_un-november-2016-modified_palloni.pdf.
- Palloni, A. y R. Kominski (1984), "Estimation of adult mortality using forward and backward projections", *Population Studies*, vol. 38, N° 3, Londres, Taylor & Francis.
- Preston, S. (1983), "An integrated system for demographic estimation from two age distributions", *Demography*, vol. 20, N° 2, Berlín, Springer.
- Preston, S. y N. Bennett (1983), "A census-based method for estimating adult mortality", *Population Studies*, vol. 37, N° 1, Londres, Taylor & Francis.
- Preston, S., I. Elo y Q. Stewart (1999), "Effects of age misreporting on mortality estimates at older ages", *Population Studies*, vol. 53, N° 2, Londres, Taylor & Francis.
- Preston, S. y K. Hill (1980), "Estimating the completeness of death registration", *Population Studies*, vol. 34, N° 2, Londres, Taylor & Francis.
- Preston, S. y otros (1980), "Estimating the completeness of reporting of adult deaths in populations that are approximately stable", *Population Index*, vol. 46, N° 2, Princeton, Universidad de Princeton.

- Pullum, T. y S. Becker (2014), "Evidence of omission and displacement in DHS birth histories", *DHS Methodological Reports*, N° 11, Rockville, ICF International.
- Rajaratnam, J. y otros (2010), "Neonatal, postneonatal, childhood, and under-5 mortality for 187 countries, 1970-2010: a systematic analysis of progress towards Millennium Development Goal 4", *The Lancet*, vol. 325, N° 9730, Ámsterdam, Elsevier.
- Rao, C. (2017), "Direct methods based on record linkage mechanisms for estimating completeness of death registration", *Technical Paper*, Nueva York, Naciones Unidas, inédito.
- Rutenber, N. y J. Sullivan (1991), "Direct and indirect estimates of maternal mortality from the sisterhood method", *Demographic and Health Surveys World Conference Proceedings*, vol. 3, Calverton, Macro International.
- Rutstein, S. y G. Rojas (2006), *Guide to DHS Statistics*, Calverton, ICF International.
- Stanton, C. y otros (2001), "Every death counts: measurement of maternal mortality via a census", *Bulletin of the World Health Organization*, vol. 79, N° 7, Ginebra, Organización Mundial de la Salud (OMS).
- Thatcher, A., V. Kannisto y J. Vaupel (1998), "The force of mortality at ages 80 to 120", *Monographs on Population Aging*, vol. 5, Odense, Odense University Press.
- Timæus, I. (2013a), "Indirect estimation of adult mortality from orphanhood", *Tools for Demographic Estimation*, T. Moultrie y otros (eds.), París, Unión Internacional para el Estudio Científico de la Población.
- _____. (2013b), "Estimation of adult mortality from sibling histories", *Tools for Demographic Estimation*, T. Moultrie y otros (eds.), París, Unión Internacional para el Estudio Científico de la Población.
- UNICEF (Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia) (2015), *Levels and Trends in Child Mortality: Report 2015*, Nueva York.
- Vincent, P. (1951), "La mortalité des vieillards", *Population*, vol. 6, N° 2, París, Instituto Nacional de Estudios Demográficos.
- Whipple, G. (1919), *Vital Statistics: An Introduction to the Science of Demography*, Nueva York, John Wiley and Sons.
- Wilmoth, J. y otros (2012), "A flexible two-dimensional mortality model for use in indirect estimation", *Population Studies*, vol. 66, N° 1, Londres, Taylor & Francis.



NACIONES UNIDAS

Serie**CEPAL****Población y Desarrollo**

Números publicados

**Un listado completo así como los archivos pdf están disponibles en
www.cepal.org/publicaciones**

133. Métodos analíticos para evaluar la completitud y la calidad del registro de las defunciones: estado actual de los conocimientos, Kenneth Hill (LC/TS.2021/11), 2021.
132. Perspectivas de la población mundial 2019: metodología de las Naciones Unidas para las estimaciones y proyecciones de población, Naciones Unidas (LC/TS.2020/95), 2020.
131. Maternidad, fecundidad y paridez en la adolescencia y la juventud: continuidad y cambio en América Latina, Jorge Rodríguez Vignoli y Victoria San Juan Bernuy (LC/TS.2020/89), 2020.
130. Cuentas Nacionales de Transferencias en el Paraguay en 2012: instrumento para las políticas públicas, Verónica Serafini Geoghegan (LC/TS.2020/57), 2020.
129. Las Cuentas Nacionales de Transferencias del Perú y los desafíos para lograr los Objetivos de Desarrollo Sostenible, J. Olivera y Y. Iparraguirre (LC/TS.2019/106), 2019.
128. Transferencias entre generaciones y grupos socioeconómicos: estimaciones de las Cuentas Nacionales de Transferencias en la Argentina, Pablo Comelatto (LC/TS.2019/105), 2019.
127. Ciclo económico vital y bonos demográficos en Costa Rica, Luis Rosero-Bixby y Pamela Jiménez-Fontana (LC/TS.2019/83), 2019.
126. Migraciones internas en Chile, 1977-2017: continuidad y cambio, Jorge Rodríguez Vignoli (LC/TS.2019/75), 2019.
125. Efectos cambiantes de la migración sobre el crecimiento, la estructura demográfica y la segregación residencial en ciudades grandes: el caso de Santiago, Chile, 1977-2017, Jorge Rodríguez Vignoli y Francisco Rowe (LC/TS.2018/110/Rev.1), 2019.
124. Panorama de la migración internacional en México y Centroamérica, Alejandro I. Canales y Martha Luz Rojas Wiesner (LC/TS.2018/42), 2018.

POBLACIÓN Y DESARROLLO

Números publicados:

- 133 Métodos analíticos para evaluar
la completitud y la calidad del
registro de las defunciones
Estado actual de los conocimientos
Kenneth Hill
- 132 Perspectivas de la población
mundial 2019
Metodología de las Naciones Unidas
para las estimaciones y proyecciones
de población
- 131 Maternidad, fecundidad y paridez
en la adolescencia y la juventud
Continuidad y cambio en América Latina
Jorge Rodríguez Vignoli
Victoria San Juan Bernuy
- 130 Cuentas Nacionales de
Transferencias en el Paraguay
en 2012
Instrumento para las políticas públicas
Verónica Serafini Geoghegan



Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)
Economic Commission for Latin America and the Caribbean (ECLAC)
www.cepal.org



LC/TS.2021/11