

LINEAMIENTOS BÁSICOS PARA EL ANÁLISIS DE LA MORTALIDAD



Organización
Panamericana
de la Salud



Organización
Mundial de la Salud

OFICINA REGIONAL PARA LAS Américas

Lineamientos básicos para el análisis de la mortalidad



**Organización
Panamericana
de la Salud**



**Organización
Mundial de la Salud**

OFICINA REGIONAL PARA LAS **Américas**

CATALOGACIÓN POR LA BIBLIOTECA DE LA OPS

Lineamientos básicos para el análisis de la mortalidad

ISBN: 978-92-75-31981-9

© Organización Panamericana de la Salud 2017

Todos los derechos reservados. Las publicaciones de la Organización Panamericana de la Salud (OPS) están disponibles en su sitio web en (www.paho.org). Las solicitudes de autorización para reproducir o traducir, íntegramente o en parte, alguna de sus publicaciones, deberán dirigirse al Programa de Publicaciones a través de su sitio web (www.paho.org/permissions).

Forma de cita propuesta. Organización Panamericana de la Salud. Lineamientos básicos para el análisis de la mortalidad. Washington, D.C.: OPS; 2017.

Catalogación en la Fuente: Puede consultarse en <http://iris.paho.org>.

Las publicaciones de la Organización Panamericana de la Salud están acogidas a la protección prevista por las disposiciones sobre reproducción de originales del Protocolo 2 de la Convención Universal sobre Derecho de Autor. Reservados todos los derechos.

Las denominaciones empleadas en esta publicación y la forma en que aparecen presentados los datos que contiene no implican, por parte de la Secretaría de la Organización Panamericana de la Salud, juicio alguno sobre la condición jurídica de países, territorios, ciudades o zonas, o de sus autoridades, ni respecto del trazado de sus fronteras o límites.

La mención de determinadas sociedades mercantiles o de nombres comerciales de ciertos productos no implica que la Organización Panamericana de la Salud los apruebe o recomiende con preferencia a otros análogos. Salvo error u omisión, las denominaciones de productos patentados llevan en las publicaciones de la OPS letra inicial mayúscula.

La Organización Panamericana de la Salud ha adoptado todas las precauciones razonables para verificar la información que figura en la presente publicación, no obstante lo cual, el material publicado se distribuye sin garantía de ningún tipo, ni explícita ni implícita. El lector es responsable de la interpretación y el uso que haga de ese material, y en ningún caso la Organización Panamericana de la Salud podrá ser considerada responsable de daño alguno causado por su utilización.

© Fotografías: Gerardo Cárdenas Torres

Diseño: Gerardo Cárdenas Torres

CONTENIDOS

RECONOCIMIENTOS	V
PREFACIO	VII
LISTA DE ABREVIATURAS	IX
I LA MORTALIDAD	2
1. Introducción	2
2. Importancia de los datos sobre mortalidad	5
II LOS DATOS SOBRE DEFUNCIONES	8
1. Fuentes de datos	8
1.1 Sistemas de Estadísticas Vitales y de Registro Civil	8
1.2 Registros complementarios	10
1.3 Censos y encuestas	11
1.4 Las estimaciones de mortalidad	12
2. Instrumentos de capacitación	13
2.1 Diferentes modelos de registro legal y estadístico	13
2.2 Registros electrónicos	14
3. Conformación de bases de datos de defunciones	17
3.1 Compilación y validación de los datos electrónicos sobre defunciones	17
3.2 Repositorios de datos de defunciones	18
3.3 Pareo de bases de datos	20
4. Aspectos relacionados con la confidencialidad de los datos	21
5. Calidad de los datos sobre defunciones	23
5.1 Cobertura	23
5.2 Errores de contenido	25
5.2.1 Integridad y validez	26
5.2.2 Consistencia	27
III EL REGISTRO Y CLASIFICACIÓN DE LAS CAUSAS DE MUERTE	30
1. El registro de las causas de muerte	30
1.1 Modelo internacional de certificación de las causas de muerte	31
2. Clasificación Estadística Internacional de Enfermedades	34
2.1 Historia de la CIE	34
2.2 La Décima Revisión de la Clasificación Estadística de Enfermedades (CIE-10)	36
2.3 Equivalencias entre revisiones	37
3. Calidad de la Certificación de las Causas de Muerte	38
3.1 Valoración de la calidad en la certificación de las causas de muerte	39
3.2 Estrategias para mejorar la calidad de la información sobre causas de muerte	42
4. Los sistemas automatizados de codificación y selección de la causa básica de muerte	43
5. Hacia la undécima revisión de la CIE	44

CONTENIDOS

IV LA MEDICIÓN Y ANÁLISIS DE LA MORTALIDAD	48
1. Las estadísticas básicas sobre defunciones	48
11 Edad y sexo	49
12 Causas de muerte	53
13 Listas de causas de mortalidad	54
131 Listas para la presentación de principales causas de defunción	57
132 Mortalidad evitable	62
2. Consideraciones previas a la elaboración de indicadores de mortalidad	64
3. Indicadores de mortalidad	67
31 Tasa de mortalidad general y tasa de mortalidad específica	67
32 Tasas ajustadas	69
321 Método directo	69
322 Método indirecto	71
33 Mortalidad proporcional	72
34 Tasa de Letalidad	73
35 Años potenciales de vida perdidos	74
4. Indicadores de mortalidad infantil y materna	75
41 Tasa de mortalidad infantil y sus componentes	75
42 Razón de mortalidad materna (RMM)	77
5. Indicadores derivados de la Tabla de vida	78
51 Probabilidad de morir	79
52 Esperanza de vida	80
6. Estimación de la mortalidad atribuible	81
7. Variación geográfica de la mortalidad: Mapas	82
8. Evolución temporal de la mortalidad	83
9. Algunas recomendaciones para el reporte de los indicadores	85
V MODELOS ESTADÍSTICOS PARA EL ANÁLISIS DE LA MORTALIDAD	88
1. La mortalidad como fenómeno aleatorio	88
2. Distribución de probabilidad de Poisson	89
3. Técnicas inferenciales aplicadas al análisis de mortalidad	91
4. Modelos de regresión para las tasas de mortalidad	94
41 Análisis temporal	97
42 Análisis espacial	101
ANEXOS	106
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	124

RECONOCIMIENTOS

El proceso de actualización, conducción técnica y edición estuvo a cargo de Patricia L. Ruiz Luna, Asesora en Información y Análisis de Salud de la OPS/OMS en Washington, D.C. y Carlos Guevel, Profesor del Instituto de Salud Colectiva de la Universidad de Lanús de Argentina.

Equipo Técnico:

Marcio Alazraqui
Mercedes Fernández
Elida Marconi
María Laura Martínez
Adrián Santoro

Colaboradores:

También aportaron durante la reunión presencial para la revisión y discusión técnica del documento, realizada en Buenos Aires, Argentina en junio del 2016:

Alejandro E. Giusti
Guillermo Guibovich
Aline P. Jiménez
Bruno S. Ribotta
Enrique Vázquez

Este documento está basado en la publicación “Lineamientos básicos para el análisis de la mortalidad” No. PNSP/92-15 que fue elaborado en 1992 por el Dr. Roberto Augusto Becker, Asesor Regional del Programa Análisis de la Situación de Salud y sus Tendencias (HST) de la OPS/OMS.

Han sido elaborados por el Departamento de Enfermedades Transmisibles y Análisis de Salud (CHA) bajo la coordinación directa de la Unidad de Información y Análisis de Salud (CHA/HA), de la Organización Panamericana de la Salud (OPS).

PREFACIO

La primera edición de “*Lineamientos básicos para el análisis de la mortalidad*” fue elaborada en 1992, como parte de las actividades de cooperación técnica de la Organización Panamericana de la Salud (OPS), que respondía a la necesidad de fortalecer las competencias de los niveles locales e intermedios de los Ministerios de Salud, Institutos Nacionales de Estadística y del personal interesado en el análisis de la mortalidad.

Este nuevo documento es un producto del Plan de Acción Regional para el fortalecimiento de las Estadísticas Vitales y de Salud (PEVS) de la OPS (2008-2013, extendido al 2016) que, mediante la innovación de la cooperación técnica entre los países, creó la Red Latinoamericana para el fortalecimiento de los Sistemas de Información de Salud (RELAC SIS) que viene impulsando el trabajo entre los países y para los países, en el marco de la cooperación Sur-Sur, enfatizando en la preparación y el análisis de los datos de nacidos vivos y de mortalidad a los niveles subnacionales. Esta actualización, responde a esa necesidad identificada por los equipos interinstitucionales que abordan estos temas para contribuir a la toma de decisiones basadas en evidencia.

En esta edición se presentan antecedentes históricos y enfoques actuales en el análisis de la mortalidad. Al margen de los problemas que acarrea utilizar la mortalidad como una aproximación a la salud, los datos de mortalidad por lo común están disponibles y se utilizan ampliamente para describir la salud de las poblaciones. El objetivo de estos lineamientos es transmitir los elementos básicos para el análisis de la mortalidad para que sea utilizado como un material de consulta a los niveles subnacionales e intermedios y contribuya a la realización de análisis de mortalidad y a comprender mejor el rol de los datos en el perfil epidemiológico de una población.

Estos lineamientos básicos han tenido gran demanda en los países de América Latina y su actualización fue siempre solicitada por los países de la Región. La Unidad de Información y Análisis de Salud de la OPS (CHA/HA) retomó el compromiso de actualizarlo, con el apoyo de profesionales de diferentes instituciones de América Latina, teniendo siempre presente la sencillez de su contenido para lograr el objetivo de poder realizar un análisis básico de la mortalidad. Este es el resultado con las actualizaciones pertinentes y algunas innovaciones que esperamos serán de utilidad para los que a diario trabajan con datos de mortalidad y a los tomadores de decisiones.

Marcos A. Espinal

Director

*Departamento Enfermedades Transmisibles y
Análisis de Salud*

LISTA DE ABREVIATURAS

- APVP** : Años Potenciales de Vida Perdidos
- AV** : Autopsia Verbal
- BIRMM** : Búsqueda Intencionada y Reclasificación de Muertes Maternas
- CELADE** : Centro Latinoamericano de Demografía de la CEPAL
- CEPAL** : Comisión Económica para América Latina
- CC-FCI** : Centros Colaboradores para la Familia de Clasificaciones Internacionales
- CIE-10** : Clasificación Internacional de Enfermedades y Problemas relacionados con la salud, 10ª. Edición
- CIE-11** : Clasificación Internacional de Enfermedades y Problemas relacionados con la salud, 11va. Edición
- EDRS** : Sistema de Registro Electrónico de las Defunciones (por sus siglas en inglés)
- FCI** : Familia de Clasificaciones Internacionales
- MICS** : Encuestas Agrupadas de Indicadores Múltiples (por sus siglas en inglés: Multiple Indicator Cluster Survey)
- MMDS** : Sistema automatizado para la codificación de la mortalidad (por sus siglas en inglés: Mortality Medical Data System)
- ODS** : Objetivos de Desarrollo Sostenible
- OMS** : Organización Mundial de la Salud
- ONE** : Oficinas Nacionales de Estadísticas
- ONU** : Organización de Naciones Unidas
- OPS** : Organización Panamericana de la Salud
- PEVS** : Plan de Acción regional para el fortalecimiento de las Estadísticas Vitales y de Salud (2008-2013)
- PEV** : Plan de Acción para el fortalecimiento de las Estadísticas Vitales (2017-2022)
- PNUD** : Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
- RED** : Registro Electrónico de las Defunciones
- REDATAM** : Captura de datos para áreas pequeñas por microcomputador (por sus siglas en inglés: REtrieval of Data for Small Areas by Microcomputer)
- RELACSIS** : Red Lationamericana y del Caribe para el fortalecimiento de los Sistemas de Información en Salud
- SEV** : Sistemas de Estadísticas Vitales
- SIS** : Sistemas de Información en Salud
- SRC** : Sistemas de Registro Civil
- UNICEF** : Organización de las Naciones Unidas para la Niñez y la Infancia
- UNSD** : División de Estadísticas de las Naciones Unidas (por sus siglas en inglés)



I. La Mortalidad

En este capítulo se presentan antecedentes históricos y enfoques actuales en el análisis básico de la mortalidad. Se señalan los cambios, tanto en la conceptualización del proceso salud enfermedad como en aspectos teóricos y metodológicos, que influyen sobre los enfoques del estudio de la mortalidad. También se destaca la importancia de este análisis para la caracterización de la situación de salud y la planificación y la evaluación de las políticas basadas en las necesidades de las poblaciones.

1. INTRODUCCIÓN

El marcado avance en la tecnología ocurrido en la primera década del siglo XXI ha facilitado y ampliado el acceso a estadísticas y bases de datos sobre defunciones. En Internet, por ejemplo, se pueden consultar los micro-datos sobre defunciones a nivel individual (preservando la identidad del fallecido) de diversos países de la Región y del mundo --en la mayoría de los casos tanto con información básica como la edad, el sexo y la causa de defunción, como de otras características consideradas relevantes para el análisis de la mortalidad.

El esfuerzo por sistematizar los registros de muertes tiene una historia cuyo origen puede remontarse a Londres, Inglaterra. Con motivo de diversas epidemias, en 1530 se estableció en esa ciudad un sistema de alerta sobre las muertes, mediante el cual las parroquias debían remitir en forma semanal, informes sobre el número de defunciones por plaga (peste negra) y por todas las otras enfermedades. A partir de 1604, se comenzaron a publicar sistemáticamente estos boletines sobre estadísticas de mortalidad ("**bills of mortality**").

El resumen, en un conjunto de cuadros y posterior análisis estadístico que realizó John Graunt con esta información, dio lugar a la publicación *Natural and Political Observations Made upon the Bills of Mortality*, editada en 1662. En este trabajo, Graunt analiza las principales causas de muerte, identifica variaciones estacionales de la mortalidad y otras características relacionadas con la peste. Este libro se convirtió en un éxito y enseguida se realizaron otras ediciones. Estas investigaciones fueron continuadas por William Petty, quien recomendó la creación de una agencia gubernamental encargada de la recolección e interpretación sistemática de la información (Ruiz Guzmán, 2006).

A partir de fines de la década del 30 en el siglo XIX, la Oficina General de Registro Civil para Inglaterra y Gales se encargó del registro y la difusión de los nacimientos y defunciones. El registro de estos hechos vitales pasó a ser obligatorio a partir de 1837 e incluía, para las muertes, la causa y la ocupación, además de la edad. En 1839, en una carta anexada al *Informe anual* de la Oficina, William Farr --director de esa entidad-- explicó la importancia de la información



proveniente de estos registros y expresó su preocupación por las diferencias entre sexos y edades, y la influencia de diversos aspectos sociales --entre ellos, la ocupación. Estas cartas o artículos continuarían apareciendo en cada *Informe anual*. Los aportes de Farr pueden considerarse la base para el estudio de las desigualdades en salud (Whitehead, 2000).

Cuando en los países de la Región de las Américas aún no existía formalmente el Registro Civil, la anotación de los nacimientos y defunciones era realizada mayoritariamente por las instituciones religiosas (registros parroquiales). Estos libros constituyeron la principal fuente de datos para los primeros análisis demográficos realizados antes del siglo XIX, que estudiaban la dinámica de población.

Hacia finales del siglo XIX, los Estados nacionales instauraron los organismos responsables de registrar nacimientos y muertes. A partir de la creación del registro civil, los países establecieron que esta institución sería la encargada de la inscripción legal de los hechos vitales. Por ejemplo, en Paraguay se creó en 1880, en Argentina en 1889 (Di Liscia, 2009); en Bolivia en 1896 (Ruiz Guzmán, 2006) y en Cuba quedó establecido a partir de 1885 (López Serrano, 2002).

A mediados del siglo XX, con el objetivo de poner a disposición de los países normas estadísticas, conceptos y definiciones uniformes y con vistas a mejorar la comparabilidad internacional, la División de Estadística de la Organización de Naciones Unidas (ONU) publicó un *Manual de métodos de estadísticas vitales*. Más tarde agregó los *Principios y recomendaciones para un sistema de estadísticas vitales*, aprobados en 1970 y publicados por la ONU en 1973, donde se incluyó la definición estadística de defunción, de la siguiente manera:

“Es la desaparición permanente de todo signo de vida, cualquiera que sea el tiempo transcurrido desde el nacimiento con vida (cesación post-natal de las funciones vitales sin posibilidad de resucitar). Por tanto, esta definición excluye las defunciones fetales.”¹

Cabe mencionar que, según el *Diccionario de la lengua española* de la Real Academia Española, el significado de la palabra mortalidad es ***“Tasa de muertes producidas en una población durante un tiempo dado, en general o por una causa determinada”***. Esta definición pone de manifiesto su relación con la dimensión poblacional, a diferencia de muerte o defunción, que constituyen características individuales.

Los primeros estudios de mortalidad se referían más frecuentemente a la distribución de las muertes por edad, sexo y causa, centrándose en un enfoque cuali-cuantitativo de las principales epidemias o enfermedades que causaban

1. En línea con esta definición, y por las características que marcan importantes diferencias entre los países, sobre todo en los aspectos legales, el presente documento excluirá el tratamiento de las defunciones fetales.

impactos importantes en grupos específicos de población (p. ej. niños, mujeres que daban a luz, y población masculina activa).

Una vez que en los países de la Región se consolidaron los sistemas de estadísticas vitales (SEV) basados en el registro civil --que se describirán en el capítulo siguiente-- la información sobre mortalidad se convirtió en una herramienta fundamental para caracterizar el estado de salud de la población y diseñar políticas basadas en las necesidades de salud.

Las medidas de salud utilizadas más frecuentemente reflejan la enfermedad y la mortalidad --más que la salud. Asimismo, la antigua concepción que consideraba a la salud como la ausencia de enfermedad sigue vigente, apoyada por la mayor disponibilidad de datos y metodología con la que se miden estados de enfermedad, en comparación con estados de salud. Si bien la información sobre mortalidad refleja el daño extremo, para la mayor parte de los países de la Región es la información más completa y robusta.

A mediados del siglo XX, esta conceptualización de la salud fue reemplazada por una definición que la relaciona a un estado de bienestar, y no solo a la ausencia de enfermedad. Este nuevo paradigma incorporó la idea de que la salud es la resultante de un conjunto de factores propios de la persona y otros relacionados con el acceso a la atención y el cuidado, al ambiente saludable, a las posibilidades de educación, a la satisfacción de necesidades básicas (p. ej. vivienda) y a las condiciones de vida. En este marco se consolida el análisis de los determinantes sociales de la salud.

De esta forma, no solo se incluyeron otras dimensiones o variables como el nivel educativo, la cobertura de salud, la etnia, o el peso al nacer y semanas de gestación en las defunciones infantiles, sino también se consideró a estas variables como esenciales para dimensionar el impacto de los determinantes sobre la mortalidad. Dado un contexto sociopolítico y económico, y las características biológicas, psicológicas y físicas de las personas, la situación de salud de las poblaciones se considera una resultante del juego de estos factores. Por otra parte, la profundización en los estudios sobre el tema demostró que las desigualdades sociales generan a su vez desigualdades en salud.

El cambio en el perfil de la mortalidad de las poblaciones también centró el interés en el estudio de subgrupos poblacionales como los niños, los adolescentes y las mujeres en edad reproductiva, generándose así estrategias para mejorar y ampliar la medición de la mortalidad en estos grupos. Al mismo tiempo, podemos considerar que el avance en el envejecimiento de la población y la dominancia de las enfermedades no transmisibles (ENT) producirá requerimientos adicionales de información y/o nuevas estrategias para abordar el estudio de la mortalidad en los adultos mayores. Por ejemplo, dado que para este segmento de población el enfoque tradicional basado en la causa que inició el proceso que lleva a la muerte aporta información parcial, se hace necesario un análisis multicausal de dicho proceso.

En resumen, los antecedentes históricos y la literatura actual nos muestran que los avances y los cambios en el conocimiento de los procesos de salud-enfermedad han demandado nuevos enfoques para el análisis de mortalidad.

2. IMPORTANCIA DE LOS DATOS SOBRE MORTALIDAD

La información sobre mortalidad, natalidad y movimiento migratorio constituyen un eje fundamental en el estudio de la dinámica demográfica de una población. Junto con la información proveniente de los censos de población, proporcionan, además, los datos básicos para estimar la esperanza de vida y elaborar otros indicadores relevantes sociodemográficos y de salud.

Las estadísticas de mortalidad son ampliamente utilizadas para efectuar análisis de la situación de salud, sea de diferentes poblaciones en un mismo momento del tiempo, o de una misma población en distintos momentos. Este análisis suele acompañarse con información específica discriminada por edad, sexo, causas de muerte y otros.

Al margen de los problemas que acarrea utilizar la mortalidad como una aproximación a la salud, los datos de mortalidad por lo común están disponibles y se utilizan ampliamente para describir la salud de las poblaciones. Los indicadores del estado de salud basados en la mortalidad son muy útiles, aun teniendo limitaciones cuando se quieren comparar diversas poblaciones, sea por las diferencias en la estructura poblacional, en los servicios o en la atención de salud o en la calidad de los registros.

Lamentablemente, no hay datos suficientes sobre enfermedades, accidentes, violencias o limitaciones funcionales de la población. Sin embargo, es posible mejorar esta situación al incorporar información sobre enfermedades y discapacidades obtenida a través de encuestas a población o en servicios, así como de otras fuentes como seguridad social, instituciones de educación, censos nacionales de población y otros.

La muerte tiene una relevancia indiscutible como hecho del ciclo vital, y se propone como un fenómeno contrario a la salud: el fin definitivo de la salud. El significado de defunción muestra asimismo la importancia que tiene la mortalidad como indicador, por la facilidad en su operacionalización, que tiene una relación concordante con la mencionada definición conceptual. Son conocidas las dificultades en la operacionalización del concepto salud, y en contraposición, la facilidad para construir indicadores según las definiciones de diferentes enfermedades y de la muerte (Almeida Filho, 2000).

La relevancia de los datos de mortalidad se puede observar en la abultada producción de conocimientos sobre su relación con múltiples aspectos. La mortalidad es un punto final (“**outcome**”) de investigaciones que utilizan diferentes abordajes teórico-metodológicos, por ejemplo, el modelo biomédico orientado a aspectos clínicos de la enfermedad y la muerte (Sackett, Haynes, Guyart et

al, 1994; Jenicek, 1996) o el modelo orientado a los servicios de salud (Lalonde, 1977; Whitehead, 1991; White Kerr, 1992) o el modelo marxista orientado a la determinación social (Breilh, 1979; Laurell, 1994). Los diferentes abordajes teórico-metodológicos mencionados apuntan a revelar la magnitud de diferentes niveles de determinación en los resultados del proceso salud-enfermedad-atención. Más recientemente se encuentran en desarrollo modelos teórico-metodológicos que utilizan la teoría de la complejidad aplicada a la salud, integrando de forma jerarquizada diferentes niveles de determinación (Almeida Filho, 2006).

Es dable destacar también las investigaciones que producen conocimiento sobre las tendencias temporales de la mortalidad porque intentan explicar, según diferentes modelos teórico-metodológicos, cómo es su comportamiento en relación al contexto, por ejemplo, la teoría de la transición demográfica o la de la transición epidemiológica (Omrhan, 2005), y las discusiones en torno a ellas (Frenk et al, 1991; Barreto et al, 1993).

La información sobre mortalidad es fundamental además para evaluar los programas de salud y definir acciones o estrategias. Las políticas de salud se deben basar, aunque sea en parte, en la evaluación de las necesidades y problemas de salud. Supongamos que debemos proponer una legislación destinada a prevenir daños, internaciones y muertes por una enfermedad o problema de salud. ¿Cómo podríamos presentar evidencia que sustente esta iniciativa?

Un primer paso sería medir la frecuencia de muertes por esta enfermedad o problema de salud en la población para la que se propondrán programas o políticas. Además debería describirse, por ejemplo, la relación entre esa mortalidad y los factores sociodemográficos que podrán estar relacionados con su ocurrencia y distribución. Conocer esta información permitirá establecer medidas preventivas para los grupos poblacionales que más las necesitan y, de esta forma, optimizar la distribución de los recursos disponibles, con las consiguientes mejoras en la atención de la salud.

Por último, debemos tener en cuenta que los registros sistemáticos de la mortalidad son importantes por su amplia utilización en diferentes campos científicos, como en las ciencias de la administración, la sociología, las ciencias políticas, la demografía, la geografía y la economía, entre otras. Por lo tanto, no se limita al campo de la salud, sino a la vida en todas sus dimensiones.

En síntesis, la información sobre mortalidad es básica para el conocimiento de las condiciones de salud, del nivel de vida y del acceso a servicios médicos de buena calidad, y resulta especialmente útil para formular políticas y adoptar decisiones sobre la accesibilidad y la calidad de los servicios de asistencia.



II. Los datos sobre defunciones

Este capítulo aborda aspectos relacionados con la recolección, compilación en archivos electrónicos y evaluación de calidad de los datos sobre defunciones.

En la primera sección se hace referencia a las fuentes de datos y en particular a los sistemas de estadísticas vitales. En la segunda sección se describen las características de los instrumentos de recolección y sus diferencias entre países, así como aspectos relacionados con los certificados y registros electrónicos. La tercera sección especifica consideraciones sobre las acciones necesarias para la conformación de bases de datos. La siguiente sección sintetiza un tema crítico relacionado con el resguardo y el tratamiento de la información: la confidencialidad de los datos. La sección que cierra el capítulo se focaliza en los principales criterios para evaluar la calidad de los datos.

1. FUENTES DE DATOS

A continuación se describen las fuentes de datos sobre defunciones desde la perspectiva de un sistema de estadísticas que elabora indicadores de alcance nacional. El adecuado funcionamiento de un sistema de esta naturaleza permitirá contar con información que puede desagregarse para niveles subnacionales o locales.

Si bien existen otras fuentes --como los sistemas de notificación o vigilancia (p. ej. de muertes maternas o infantiles, VIH-Sida, etc.) y las propias de los niveles locales de salud, como las que proveen los registros de defunción hospitalarios o los informes estadísticos que capturan la información sobre pacientes internados-- solo se destacará su importancia como complementarias para mejorar o evaluar la calidad de los datos provenientes de las estadísticas vitales. Adicionalmente, se especifica en qué consisten los sistemas de estadísticas vitales y de registro civil, así como los roles legal y estadístico que desempeña el registro civil al momento de registrar e inscribir una defunción.

1.1 Sistemas de estadísticas vitales y de registro civil

La fuente de información básica para el análisis de la mortalidad --así como de la natalidad-- son los denominados sistemas de estadísticas vitales (SEV) basados en el registro civil.



En la mayoría de los países de la Región de las Américas, existen sistemas de estadísticas vitales basados en el registro civil, entidad cuya finalidad jurídica es la registración legal de los hechos vitales (nacimientos, defunciones, matrimonios, divorcios, adopciones, etc.).

“El registro civil supone la anotación continua, permanente, obligatoria y universal de los hechos ocurridos y sus características, en particular los hechos concernientes al estado civil de las personas, dispuesta por decreto o reglamentación, según las disposiciones legales de cada país.” (Naciones Unidas, 2003:7)

Los documentos (actas) derivados de esta registración constituyen instrumentos legales que permiten a las personas o a sus familiares probar diversos hechos, como pueden ser la edad, el estado civil o la muerte, los cuales generan derechos u obligaciones. Paralelamente, cumple un objetivo estadístico que da origen a los llamados SEV que, como se mencionó en el capítulo anterior, se han organizado en base a los *Principios y recomendaciones para un sistema de estadísticas vitales*, Naciones Unidas --que en la actualidad se publican en su tercera revisión² (United Nations, 2014).

“Un sistema de estadísticas vitales se define como el proceso total consistente en a) recoger información, mediante el registro civil o empadronamiento, sobre la frecuencia de determinados sucesos vitales, así como sobre las características pertinentes de los propios hechos y de la persona o personas a que estos se refieren, y b) recopilar, procesar, analizar, evaluar, presentar y difundir esos datos en forma estadística.” (Naciones Unidas, 2003:5)

Mientras que, como ya vimos, la creación de los registros civiles en los países de la Región puede situarse a fines del siglo XIX o comienzos del siglo XX, la implementación de SEV como una actividad a cargo de los estados nacionales se sitúa claramente en la última mitad del siglo XX.

En general, las legislaciones de los países establecen que el registro de las defunciones se realice sobre la base del certificado médico de defunción que, además de constatar la muerte, debe informar sobre otras características de la persona fallecida, circunstancias y, principalmente, la causa o causas. Además, el médico que asistió a la persona fallecida debe ser, en principio, quien lo certifique; a falta de este, otro médico podrá hacerlo. Asimismo, cuando se trata de una muerte producto de una lesión (como las que generan los accidentes, suicidios u homicidios) confirmada o sospechada, la defunción debe ser certificada por un médico forense, en el marco de la investigación policial y judicial.

Adentrándonos en la organización de los SEV de los países de la Región, pueden destacarse diferentes metodologías de captación y elaboración de la información

2. Actualmente disponible solo en inglés.

sobre mortalidad. En lo que se refiere a las responsabilidades para elaborar y analizar la mortalidad, también existen diversas modalidades de organización de los SEV en los países de la Región. En algunos, los institutos u oficinas nacionales de estadística son los encargados de la normatización, análisis y elaboración de información, ya sea en forma centralizada o a través de instituciones equivalentes a nivel subnacional. En la mayoría de los países de la Región son los Ministerios de Salud los encargados de este procesamiento y análisis. Se ha observado asimismo una tercera modalidad organizativa, donde la responsabilidad es compartida entre los ministerios y los organismos nacionales de estadísticas.

1.2 Registros complementarios

El registro de la defunción --realizado a partir de los certificados de defunción-- puede complementarse con otros datos que surgen de diferentes fuentes que conforman sistemas de información estadística o epidemiológica. Estas fuentes posibilitan --mediante la metodología denominada *confronte* o *pareo*-- ampliar y profundizar la información sobre las defunciones, las causas y las circunstancias en que acaecieron.

Entre las principales fuentes adicionales de recolección de datos, con distintos grados de importancia, pueden mencionarse (Becker, 1992):

- ▶ Los archivos del registro civil. En algunos países de la Región existen incluso normativas legales que obligan a los registros civiles a responder las consultas de las oficinas de estadísticas ante la falta de información en los instrumentos estadísticos de captación de datos de defunciones.
- ▶ Los sistemas de vigilancia de la salud y de notificación obligatoria de enfermedades. Estos sistemas constituyen una fuente adicional muy importante para vigilar la morbimortalidad de enfermedades, cuya investigación y seguimiento son considerados prioritarios por constituir eventos o procesos que involucran problemas de salud que demandan acciones inmediatas, o están focalizados en grupos específicos de población, como los menores de un año, las mujeres en edad reproductiva, los trabajadores de distintas actividades y la salud ocupacional, entre otros.
- ▶ Los registros de enfermedades tales como cáncer y anomalías congénitas también son fuentes importantes de información.
- ▶ Los registros de mortalidad de los servicios de salud. Desde el punto de vista cualicuantitativo, se pueden ampliar datos sobre defunciones, en particular las ocurridas en hospitales, y que por cualquier razón no han sido registradas --o correctamente registradas. Los servicios de salud constituyen una importante fuente adicional de información, en especial en lo que se refiere a



la causa o causas de muerte, aunque también de otros datos que podrían no haber sido incluidos en el certificado de defunción.

- ▶ En algunas partes existen oficinas o puestos de registro civil localizados dentro de los propios servicios de salud (hospitales, sanatorios), lo que puede contribuir a la reducción de información faltante, ya que la mayoría de los acontecimientos vitales de interés en salud pública –especialmente los nacimientos– suelen ocurrir en establecimientos de salud.
- ▶ Los registros de los institutos de medicina legal. Estos registros son una fuente importante de información, principalmente en lo que se refiere al conocimiento de la causa básica de las muertes violentas, ya que con frecuencia los certificados completados por médicos forenses contienen una descripción de las lesiones encontradas.
- ▶ Para el estudio de las muertes violentas, existen también otras fuentes externas al sector salud que son de importancia, como los registros policiales y los medios de comunicación, por ejemplo, cuando se producen catástrofes o accidentes de gran envergadura, así como cuando las causas de muerte pueden ser determinadas fehacientemente con investigaciones posteriores a la confección de los certificados de defunción.

1.3 Censos y encuestas

Los censos y encuestas sociodemográficas constituyen una fuente alternativa y complementaria para el estudio de la dinámica de población y sus características. Cuando se dirigen a población en hogares, constituyen una fuente de información demográfica muy importante que, sin sustituir al Sistema de Estadísticas Vitales, pueden complementarlo en forma adecuada.

Los censos de población generalmente se realizan en años terminados en 0 ó en 5 --con periodicidad decenal³-- son un instrumento importante para realizar un análisis de la natalidad y la mortalidad en el período intercensal.

Actualmente, en distintos países de la Región donde el registro civil no alcanza la cobertura deseada de los hechos vitales por razones de inaccesibilidad geográfica, políticas o culturales, los censos de población se convierten en una fuente crítica para conocer la dinámica demográfica. Si se ha de cumplir este objetivo, deben incorporarse una serie de preguntas específicas en la cédula censal, que recaben información sobre la muerte de integrantes del hogar en determinado período, especificando el sexo, y la edad al morir. Normalmente, las muertes de adultos se indagan en forma separada, mientras que a las infantiles se las relaciona con preguntas de fecundidad, por ejemplo: número de hijos nacidos vivos y número de hijos sobrevivientes por edad (Celade, 2010).

3. Según la normativa legal de cada país.

Asimismo, existen muchos antecedentes de países con problemas de cobertura del registro civil donde las encuestas a población cumplen un rol fundamental para estimar tanto la natalidad como la mortalidad, y abordar temáticas relacionadas también con las causas de muerte en grupos específicos de población (mortalidad infantil, mortalidad materna).

Las encuestas de demografía y salud se realizan con el propósito de que (especialmente) los sectores público y privado que toman decisiones e influyen en las políticas sobre salud y población dispongan de información actualizada al momento de diseñar y evaluar los programas. Su principal objeto es elaborar indicadores sobre demografía, vivienda, fecundidad, salud en general y reproductiva, estado nutricional de los niños, mortalidad infantil y en la niñez, entre otros.

Las Encuestas agrupadas de indicadores múltiples (MICS⁴) son un programa de encuestas por hogares que elaboró UNICEF para ayudar a los países a completar la información necesaria para vigilar el desarrollo humano en general, y la situación de los niños y las mujeres en particular. Mediante MICS es posible obtener evaluaciones estadísticamente adecuadas que permiten comparar los indicadores sociales a nivel internacional, como los correspondientes a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Incluye un cuestionario sobre el hogar y la familia, otro sobre mujeres de entre 15 y 49 años de edad, y un tercero sobre los menores de cinco años, que contesta la madre u otro cuidador.

Otro tipo especial de encuestas vinculadas al estudio de la mortalidad son las comprendidas en la metodología denominada de autopsias verbales (Soleman, Chandramohan y Shibuya, 2006), donde se indaga en el hogar del fallecido acerca de la historia de vida y del proceso que lo llevó a la muerte, sobre todo en los eventos en los cuales se analiza el papel de los servicios de salud y los determinantes sociales. Las áreas principales de uso de esta metodología son la investigación de muertes maternas (Torres et al, 2014) y la de muertes por causas mal definidas (Ministério da saúde, 2008).

1.4 Las estimaciones de mortalidad

En los países donde las estadísticas vitales tienen problemas de cobertura y calidad, los métodos basados en estimaciones son utilizados para describir la natalidad y la mortalidad, por ejemplo a partir de las encuestas de demografía y salud, y las ya señaladas encuestas MICS. En el mismo sentido, para los países de la Región sin sistemas estadísticos consolidados y operativos, las estimaciones de organismos internacionales constituyen otra buena alternativa para abordar el análisis de la mortalidad.

Distintas instituciones pertenecientes a la ONU (Fondo de Población, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Centro Latinoamericano

4. Por sus siglas en inglés, Multiple Indicator Cluster Survey.



y Caribeño de Demografía (CELADE) y otras) realizan desde hace más de cinco décadas estimaciones y proyecciones de población y estimaciones de mortalidad total y para grupos específicos de población. A partir de la formulación de los Objetivos de Desarrollo del Milenio, se han desarrollado metodologías para estimar distintos indicadores que evalúan el cumplimiento de las metas propuestas (World Health Organization, 2015⁵).

Más recientemente, se ha constituido un grupo interagencial (Banco Mundial, OMS, PNUD⁶, UNICEF) que estima y realiza ajustes a la información sobre mortalidad suministrada por los países, en base a criterios y metodologías específicos con el objetivo de garantizar la homogeneidad y comparabilidad de la información (World Health Organization, 2015⁷).

Al finalizar este apartado, es importante volver a destacar que hoy en día los sistemas de estadísticas vitales basados en registro civil son la fuente de datos más idónea, porque ofrecen los numeradores y los denominadores para calcular los indicadores de salud y demográficos más críticos y permiten analizar y medir el logro de las metas establecidas en lo relativo a bienestar y salud.

2. INSTRUMENTOS DE CAPTACIÓN

La mayor parte de los países adoptaron modelos de instrumento de captación de datos basados en las recomendaciones realizadas por la ONU. Sin embargo, existen algunas diferencias que es oportuno mencionar. Además, el desarrollo de las tecnologías de información y comunicación tuvieron impacto también en los sistemas que involucran el registro de las muertes, lo que llevó a procesos de informatización de los registros civiles y, en algunos casos, a la adopción de un certificado electrónico de defunción.

2.1 Diferentes modelos de registro legal y estadístico

Cuando ocurre una muerte, de acuerdo a la legislación vigente en cada país, el médico o la persona que la ley autoriza completa un formulario denominado “**certificado de defunción**”, cuyo objetivo es registrar el hecho con fines legales. En la mayor parte de los países también tiene un objetivo estadístico, convirtiéndose en el punto de partida de las estadísticas de mortalidad del Sistema de Estadísticas Vitales.

En algunos países de la Región (p. ej. Chile y México) este instrumento de captación de datos es único y cumple dos objetivos: el legal y el estadístico. Paralelamente a la elaboración del acta de defunción, asentada como

5. Organización Mundial de la Salud (OMS).

6. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).

7. Organización Mundial de la Salud (OMS).

documentación del registro civil, el certificado de defunción proporciona la información que será utilizada en el procesamiento estadístico y análisis de la mortalidad.

En otros países (p. ej. Argentina) al certificado de defunción se agrega un instrumento de recolección de datos denominado informe estadístico, boletín estadístico, etc., donde se vuelca un conjunto de datos orientados principalmente a proporcionar información socio-sanitaria más detallada, además de las causas de muerte.

Por razones de competencia profesional, corresponde al médico --preferentemente al médico que haya atendido a la persona fallecida durante la enfermedad o lesión que le causó la muerte-- la responsabilidad de suministrar información sobre las causas del deceso, según un modelo que se describirá en el próximo capítulo. Por consiguiente, de estos profesionales depende que las estadísticas reflejen lo más fielmente posible el perfil de causas de la mortalidad.

En algunos países se puede registrar una defunción sin certificación médica, en cuyos casos se solicita al informante que registre la causa probable de muerte.

Como ya mencionamos, casi todos los países siguen --en la definición de este instrumento de captación de datos-- el documento *Principios y recomendaciones para un sistema de estadísticas vitales* (Naciones Unidas, 2003). De este modo, por lo general registran datos de la persona fallecida, incluyendo edad, sexo, nivel de instrucción, actividad u ocupación habitual, lugar de residencia, cobertura de salud y otros. También registran datos de la defunción donde, además de la causa básica y las asociadas y contribuyentes, se indagan la fecha, lugar geográfico y local de ocurrencia, y las circunstancias y el ámbito o lugar para las muertes violentas, entre otros contenidos.

Parece oportuno señalar aquí que en algunos países de la Región, como Colombia y Paraguay, el certificado de defunción incluye no solo las muertes según la definición apuntada en la introducción, sino también las defunciones fetales, mientras que en la mayoría de los países tanto la legislación como los Sistemas de Estadísticas Vitales establecen un registro diferenciado de estos eventos.

La edición 2015 de la *Clasificación Estadística Internacional de Enfermedades (CIE-10)* propone un formulario único para el registro de estos eventos, pero los países de la Región (como Argentina y México) no han aceptado tal propuesta por motivos legales.

2.2 Registros electrónicos

Varios países de la Región han avanzado en el proceso de informatización de sus registros civiles (Argentina, Paraguay y Uruguay, entre otros). En ese marco, se ha progresado en dos direcciones: por un lado, hacia la digitalización de los registros existentes; por el otro, hacia el desarrollo de herramientas tendientes a la informatización de todo el proceso de registro de los hechos vitales (desde el



vuelco de la información para la extensión de certificados y elaboración de actas, hasta el archivo de los mismos).

En sus *Principios y recomendaciones para un sistema de estadísticas vitales*, la ONU define al registro electrónico de los hechos vitales como **“el método más efectivo y apropiado de registro civil”** (United Nations, 2014: 84), destacando que favorece la articulación de los registros con otra información dentro y fuera del sistema (United Nations, 2014).

Como ya se dijo, existen diversas modalidades en el ámbito de la recolección de los datos estadísticos sobre mortalidad, independientemente de que se lleve a cabo junto con el registro legal de los hechos vitales, o de manera independiente en soportes de naturaleza estadística.

Sin importar la modalidad, en la mayoría de los países los formularios aún se mantienen en formato papel, lo que implica, entre otras cosas, la necesidad de disponer de recursos físicos y humanos para cargar los datos en los sistemas informáticos a través de los cuales posteriormente se procesará, tabulará y analizará la información. Como contraparte, la captura del dato en papel resulta una alternativa de menor costo, debido a que no requiere de desarrollos informáticos (equipamiento y software) en la etapa de generación del dato estadístico y, por consiguiente, tampoco requiere de capacitación en la utilización de módulos de carga para los profesionales que registran las defunciones.

Hay experiencias donde se ha avanzado en lo que se denomina **“registro electrónico de las defunciones”** (RED). En términos cualitativos, puede afirmarse que la diferencia con los sistemas tradicionales no solo radica en la naturaleza del instrumento de recolección de información, sino que en el RED queda eliminado el soporte papel de todo el proceso de generación de los datos estadísticos.

Entre las ventajas del RED, pueden destacarse las siguientes:

- ▶ Para el registro civil de los hechos vitales, el soporte electrónico ofrece la posibilidad de incrementar las medidas de seguridad a fin de resguardar los aspectos legales del registro.
- ▶ Se elimina la necesidad de contar con recursos humanos y físicos para cargar los datos desde los formularios de papel a los sistemas informáticos de procesamiento y gestión de la información.
- ▶ El archivo digital de la información resulta más seguro y económico que el archivo de papel, facilitando además el acceso al dato original para reparar inconsistencias en la instancia de procesamiento.
- ▶ Los formularios electrónicos permiten establecer filtros de contenido y controles de integridad, a fin de evitar la posibilidad de carga de información incompleta e inconsistente.

- ▶ El RED facilita la vinculación de la información de mortalidad con otros sistemas de información.
- ▶ El RED mejora la oportunidad de la información al acortar sensiblemente los plazos de carga y procesamiento.

A finales de la década de 1990, en algunos estados de los Estados Unidos se empezó a implementar el registro electrónico de defunciones (EDRS por sus siglas en inglés). En la actualidad, la mayoría de los estados lo han adoptado.

BENEFICIOS	DESAFIOS
+ Incremento de la eficiencia por la interacción electrónica de los usuarios	+ Falta de conectividad a lo largo de todo el territorio
+ Mejoramiento de la oportunidad de la información	+ Obtención de fondos para la implementación
+ Mejoramiento de la calidad de la información	+ Capacitación de los involucrados
+ Posibilidad de edición en tiempo real	+ Administración de roles
+ Incremento de la seguridad	+ Permisos a los usuarios de los sistemas
+ Prevención del fraude	+ Calidad de las causas de muerte consignadas epidemiológica
+ Posibilidad de utilizar la información estadística de mortalidad como insumo para la vigilancia epidemiológica	

La implementación gradual de la EDRS en Estados Unidos transcurre dentro del marco de un proyecto mayor que tiende a interconectar la información de salud y a incorporar estándares para asegurar la calidad y la comparabilidad de la información de estadísticas vitales entre estados (Trasatti Heim, 2010).

En Uruguay, el Decreto Presidencial No. 140 del 8 de diciembre 2011 aprobó la implementación del **“Certificado de defunción electrónico”** para todas las defunciones registradas en el territorio del país. Dentro de la justificación de la norma se jerarquiza la necesidad de preservar la confidencialidad de los datos clínicos presentes en los certificados de defunción, contar con la sistematización de la información sobre causas de muerte y facilitar la elaboración de estadísticas vitales y las tareas de vigilancia epidemiológica (Uruguay, Ministerio de Salud Pública, 2011).

En Colombia, se ha avanzado en el desarrollo de un **“proceso sistematizado”** de registro estadístico de las defunciones a través del cual la captura de datos se hace en línea, generando un certificado de defunción electrónico. El profesional



de la salud que certifica la defunción vuelca la información correspondiente mediante un aplicativo informático que funciona en el marco de un sistema de información de salud denominado “**Registro único de afiliados**”, lo que favorece la vinculación de la información sobre hechos vitales con otra información perteneciente al campo de la salud. (Colombia, Departamento Administrativo Nacional de Estadística, Dirección de Censos y Demografía, 2011).

El avance de las nuevas tecnologías y el progresivo fortalecimiento de los sistemas de estadísticas vitales en los países de la Región constituyen un escenario favorable para el desafío que representa implementar el registro electrónico de defunciones. Sin embargo, deben evaluarse adecuadamente algunas consideraciones técnicas, como las mencionadas precedentemente o las que implican la disponibilidad de firma digital, así como sus costos.

3. CONFORMACIÓN DE BASES DE DATOS DE DEFUNCIONES

La información sobre defunciones de los países suele compilarse en archivos electrónicos que aglutinan a la totalidad de las muertes registradas. Como ya se mencionó, en cada área subnacional la información se recolecta de manera uniforme, es decir, con idénticas definiciones operativas, formularios para la captación de la información, codificación y procedimientos que respetan recomendaciones internacionales tendientes a favorecer la comparabilidad de la información entre países.

Es habitual que existan acuerdos nacionales a través de los cuales se establece un mínimo de información a ser recolectada en cada ámbito subnacional y elevada al nivel nacional, dejando abierta la posibilidad de que cada área geográfica menor incorpore información adicional que se considere relevante en relación a las características de la población y las necesidades de la gestión local.

3.1 Compilación y validación de los datos electrónicos sobre defunciones

La organización de los sistemas de estadísticas vitales generalmente contempla un nivel nacional que compila las defunciones ocurridas en todo el territorio. La División de Estadísticas de la ONU describe el proceso de compilación y validación que debieran realizarse en el nivel nacional en seis acciones:

- ▶ **Control de la recepción de los informes:** en esta etapa se verifica que la información enviada por las áreas subnacionales sea completa. Generalmente se cotejan los informes estadísticos con los registros legales de las defunciones a fin de evitar la recepción de información incompleta, omitida o repetida.
- ▶ **Edición:** se trata del control a través de programas informáticos que se realiza con el objetivo de minimizar los errores. En esta instancia, se realizan análisis tendientes a detectar inconsistencias

entre variables (causas de muerte por sexo, causas de muerte por edad, etc.).

- ▶ **Reparación:** los errores hallados en la etapa anterior se corrigen a través de la consulta con la oficina responsable del área subnacional donde se originó la información, ya que es en los sistemas tradicionales donde se archivan los formularios en papel.
- ▶ **Imputación de información faltante o inconsistente:** para los casos en los cuales la reparación es insuficiente o la información faltante no está disponible, puede optarse por la imputación. Generalmente se utilizan dos modalidades: la imputación de un valor desconocido a través de otro u otros valores conocidos del mismo registro (p. ej. la imputación de la edad a través de la fecha de nacimiento) o la imputación a través de otras fuentes de información (p. ej. registros médicos o informes estadísticos de hospitalización).
- ▶ **Codificación:** consiste en transformar la información cualitativa en valores numéricos a fin de facilitar el procesamiento. Este proceso se efectúa generalmente en variables como el nivel de instrucción alcanzado, la situación conyugal, la causa de muerte, entre otros.
- ▶ **Conversión de la información a un formato electrónico:** se refiere a la conformación de un archivo nacional que compile la información de todas las defunciones registradas en el país (United Nations, 2014).

Debe destacarse además que las recomendaciones citadas se aplican de manera diferencial en los países. Con el avance de las herramientas tecnológicas para el manejo de la información, en muchos países se ha avanzado hacia la descentralización de los procesos de generación y procesamiento de la información. En ese marco, frecuentemente se observan acciones de edición y codificación que se realizan en los ámbitos subnacionales, remitiéndose al nivel nacional archivos electrónicos previamente procesados, por ejemplo en Colombia (Departamento Administrativo Nacional de Estadística, Dirección de Censos y Demografía, 2011), Argentina (Dirección de Estadísticas e Información de Salud, Programa Nacional de Estadísticas de Salud, Ministerio de Salud y Ambiente de la Nación, 2005) y los Estados Unidos (Siri y Cork, 2009). Por el contrario, algunos sistemas de información sobre hechos vitales tienen un esquema más centralizado, donde la recolección de la información solo compete al ámbito subnacional (por ejemplo, Chile) (Instituto Nacional de Estadísticas, s/d).

3.2 Repositorios de datos de defunciones

El acceso a Internet facilita la obtención de información estadística sobre mortalidad en la mayoría de los países de la región. Hay diversas fuentes desde donde pueden descargarse fácilmente archivos con microdatos de defunciones, es decir, bases de datos donde se detallan las defunciones registradas por año.



Estos archivos pueden ser procesados con programas informáticos que permiten tabular y analizar la información estadística.

Los datos disponibles aparecen codificados con el fin de facilitar su almacenamiento y procesamiento. De todos modos, los repositorios que se mencionarán en este apartado describen detalladamente la estructura de los archivos, facilitando así el acceso a la información. Un aspecto a tener en cuenta al momento de acceder a un repositorio de bases de datos, es que la información allí disponible puede estar en un archivo final de defunciones en un período de tiempo, o un archivo provisorio o preliminar, que aún no contiene la totalidad de las defunciones registradas o que puede ser modificado a futuro.

Otra variante de la disponibilidad de información en línea son las consultas interactivas. En este caso, el usuario no debe descargar un archivo, sino introducir en un cuadro de diálogo el detalle de la consulta de información requerida, devolviendo el sistema el o los agregados solicitados en forma de cuadro, gráfico o mapa (dependiendo de la fuente de datos).

La OMS ofrece en su sitio web⁸ los denominados “*raw data files*” (archivos de datos sin formato). Estos archivos contienen una base de datos regional de mortalidad. Se presentan en un formato estándar que puede ser procesado con la mayoría de los programas informáticos disponibles, y contiene la información anual de defunciones para cada país de la región, descrita según el país de origen, el sexo y la edad del fallecido, la causa de muerte (mediante diversos agrupamientos) y el detalle de las fuentes de la información y la disponibilidad (algunos países remiten información proveniente de estimaciones y otros de registros permanentes y universales) (World Health Organization, 2015⁹).

En el sitio web de la Organización Panamericana de la Salud (OPS) se encuentra disponible un explorador de bases de datos nacionales de mortalidad. Mediante una interfaz sencilla, el usuario puede realizar filtros sobre la información de la región y configurar, de esa manera, bases de datos sobre defunciones según variables seleccionadas: sexo, grupos de edad, grupos de causas de muerte y año de registro de la defunción, según la disponibilidad de información de cada Estado Miembro de la Organización (Pan American Health Organization, 2015¹⁰).

Hay algunas oficinas nacionales que facilitan a través de la red sus archivos de microdatos o la posibilidad de efectuar consultas en línea. Puede citarse el caso del Instituto Nacional de Estadística y Geografía de México (INEGI), que permite realizar consultas interactivas en línea o descargar las bases de datos (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2015). Debe destacarse en este caso que los archivos de microdatos incluyen todas las variables provenientes del certificado de defunción, por lo que las posibilidades de análisis son muy variadas.

8. http://www.who.int/healthinfo/statistics/mortality_rawdata/en/#

9. Organización Mundial de la Salud (OMS).

10. Organización Panamericana de la Salud (OPS).

Asimismo, el Departamento Administrativo Nacional de Estadística de Colombia (DANE) ha puesto a disposición de los usuarios una aplicación web utilizando el paquete estadístico REDATAM ⁷¹ (desarrollado por la CEPAL¹²) que permite acceder a los datos de defunciones a través de consultas en línea (Departamento Administrativo Nacional de Estadística, 2015). Lo particular de este caso es que mediante el aplicativo pueden solicitarse procesamientos estadísticos más complejos (p. ej. cruces de variables, filtros, cortes por áreas geográficas y otros) sin manipular los archivos de microdatos. El mismo sistema puede encontrarse en los sitios web del Instituto Nacional de Estadística y Censos de Ecuador (INEC) y de la Oficina Nacional de Estadística de República Dominicana (ONE) para las estadísticas vitales de esos países.

El Ministerio de Salud de Brasil ha desarrollado una de las más completas interfaces de procesamiento en línea de bases de datos. En su sitio web ofrece una herramienta interactiva para consulta de estadísticas sobre hechos vitales, con acceso a datos agregados de mortalidad en forma de tablas, gráficos o mapas, que incluye la posibilidad de trabajar con variables relativas al hecho vital, al fallecido y al ámbito geográfico (DATASUS, 2015).

3.3 Pareo de bases de datos

En el análisis de la mortalidad, se entiende por “*pareo de bases de datos*” a la utilización de información estadística de dos o más fuentes para describir los hechos vitales y/o para mejorar la calidad de la información. Un ejemplo de dicho pareo podría ser la utilización conjunta de la información del sistema de estadísticas vitales y de egresos hospitalarios para obtener, para cada muerte registrada, información de la hospitalización previa (si fuera el caso), o para obtener mayor información sobre la causa de muerte en los casos en que no hubiera sido bien registrada en el certificado médico de defunción.

En el ámbito académico, hay experiencias que demuestran que el pareo de bases de datos constituye una alternativa válida a los fines ya citados (De Castro, Assunção y Durante, 2003; Marsh y Jackson, 2013; De Souza et al, 2008). Usualmente, los países llevan adelante programas para disminuir la fragmentación de los sistemas de información con el propósito de sistematizarla de tal manera que la vinculación sea total (Friedman y Gibson Parrish, 2015) --en ese caso la información de defunciones podría nutrirse de otros documentos, como los registros médicos, la información de los servicios de salud y los de otras áreas como educación, trabajo y justicia. Si bien hoy en día esta situación parece más o menos alejada según la realidad de cada país, cabe destacar que estos procesos generalmente atraviesan algunas dificultades, entre ellas:

11. REDATAM es un acrónimo por **RE**trieval of **DATA** for small Areas by Microcomputer.

12. <https://www.cepal.org/cgi-bin/getProd.asp?xml=/redatam/noticias/paginas/3/7343/P7343.xml&xsl=/redatam/tpl/p18f.xsl&base=/redatam/tpl/top-bottom.xslt>



- ▶ Disparidad de procedimientos para captar información en las fuentes involucradas.
- ▶ Dificultades en la compatibilización de definiciones conceptuales y operacionales de los hechos medidos.
- ▶ Normativas que regulan y limitan la nominalización de los registros, y así la identificación de registros en los sistemas de información que se intentan vincular.

En este marco, la alternativa del pareo de bases de datos representa un desafío metodológico que debe adecuarse a los requerimientos conceptuales y de la normativa vigente en cada uno de los países.

El pareo de datos se realiza a través de un algoritmo que establece la forma como se conectan los registros de las fuentes de datos utilizadas. Este procedimiento, llamado *linkage* permitirá reconocer los registros relacionados en los repositorios de datos involucrados. Por ejemplo, mediante el *linkage* podrá asociarse a cada defunción, la información sobre la internación previa de la persona fallecida.

La dimensión operativa de la conexión de las bases de datos se facilita con la disponibilidad de un identificador único y compartido para cada evento en las fuentes involucradas (p. ej. número de documento, número de historia clínica, domicilio y otros). En ese caso el pareo se realiza de manera determinista, es decir, por la paridad exacta. Existen métodos que, ante la falta de un identificador único, llevan adelante el pareo de manera probabilística, es decir, por similitudes en los registros (lo que acarrea, por su condición, un nivel de error estimable). Para mayor información sobre estas técnicas, puede consultarse el libro *Data Quality and Record Linkage Techniques* (Herzog, Scheuren y Winkler, 2007).

4. ASPECTOS RELACIONADOS CON LA CONFIDENCIALIDAD DE LOS DATOS

En el 2014 la Asamblea General de las Naciones Unidas aprobó una resolución en la que hace suyos los *Principios fundamentales de las estadísticas oficiales* establecidos en 1994 y reafirmados en el 2003. Se trata de 10 postulados, de los cuales uno (el sexto) hace referencia al problema de la confidencialidad de los datos. En la resolución se sostiene que:

“Los datos individuales que reúnan los organismos de estadística para la compilación estadística, se refieran a personas naturales o jurídicas, deben ser estrictamente confidenciales y utilizarse exclusivamente para fines estadísticos.” (Naciones Unidas, 2014: 2).

En todos los países de la Región hay normativas que resguardan la confidencialidad de la información estadística, aunque se observan diferencias en los alcances de las regulaciones. Por citar un ejemplo, en algunos países la requisitoria por cuestiones judiciales, tributarias o de conscripción puede dar por tierra con el secreto estadístico, mientras que en otros esto no sucede (Comisión Económica para América Latina y el Caribe, 2015).

Ante la mayor demanda de microdatos por parte de investigadores, acompañada de la mayor oferta de los mismos a través de Internet, y el creciente interés por el análisis y las comparaciones internacionales, la Comisión de Estadística de la CEPAL propuso los *Principios y directrices para la gestión de la confidencialidad estadística y el acceso a los microdatos* (CEPAL, 2015) con los objetivos de facilitar el acceso a microdatos por parte de los usuarios, mejorar los procedimientos utilizados por los países para dicho acceso y uniformizar prácticas. En ese marco, algunos países como Chile, Colombia, Ecuador y Perú han elaborado lo que se denominó “**códigos de buenas prácticas estadísticas**” que, inspirados en la versión europea que desarrolló Eurostat (2011), intentan reforzar la confianza de los usuarios de datos estadísticos y mejorar la calidad de los procedimientos.

En el caso de Chile, por ejemplo, el principio quinto establece que: “Debe garantizarse absolutamente la privacidad de los proveedores de datos (hogares, empresas, administraciones y otros encuestados), la confidencialidad de la información que proporcionan y su uso exclusivo para generar estadísticas” (Instituto Nacional de Estadísticas, 2013: 2).

Las normativas sobre confidencialidad y secreto estadístico, y la adopción de prácticas estandarizadas tendientes a asegurar la confidencialidad y mejorar la calidad de la producción de información, son herramientas clave para las oficinas productoras de estadísticas. Por otro lado, la circulación de microdatos a nivel nacional e internacional, más la necesidad de articular información de diferentes fuentes para la investigación, la gestión y el diseño de políticas públicas, significan esfuerzos extra para asegurar la confidencialidad, teniendo en cuenta dos cuestiones:

- ▶ No solo la nominalización identifica a la persona fallecida, sino que la desagregación puede poner en cuestión el secreto estadístico. Por ejemplo, en el caso de áreas geográficas donde un determinado evento ocurre de manera muy poco frecuente, un dato sin nominar igualmente puede identificar al fallecido.
- ▶ La oferta de microdatos requiere procedimientos que garanticen al usuario la utilización de los datos de mortalidad con detalle mayor al que ofrecen los tabulados, pero sin perder el objetivo *sui generis* de la información estadística: el análisis de agregados (y no de casos individuales, como sí ocurre, por ejemplo, en la vigilancia epidemiológica).



5. CALIDAD DE LOS DATOS SOBRE DEFUNCIONES

Un tema ineludible para el estudio de la mortalidad a partir de la información producida por los sistemas de estadísticas vitales y registro civil, u otras fuentes de información, es la calidad de los datos. Antes de la etapa de análisis, es necesario detectar los posibles errores que puedan afectar los datos. En la actualidad se reconoce que los problemas de calidad son de naturaleza multivariada. Además, estos pueden estar presentes en todas las etapas: diseño, recolección, procesamiento, elaboración, análisis o difusión de la información.

Al evaluar la calidad de los datos demográficos, se proponen diversos abordajes (Naciones Unidas, 2014). En esta sección se desarrollan dos componentes principales de error que atañen a los datos de defunciones en las etapas de recolección y procesamiento: los que se refieren a la cobertura y los relacionados con el contenido de la información. En el capítulo IV se presenta otro enfoque de evaluación de calidad, vinculado a la calidad general de los indicadores y de los sistemas estadísticos que los producen.

5.1 Cobertura

El análisis de la cobertura es una de las etapas más importantes cuando se habla de calidad. Por lo general, los errores se refieren a la falta de inclusión sistemática de defunciones por parte del sistema de estadísticas vitales. La duplicación (sobre registro) es un problema de menor frecuencia, pero que no debe ser soslayado.

“Los errores de cobertura surgen cuando las personas o eventos no se registran, o bien se lo hace cuando no correspondía incluirlos, o se los registra más de una vez. Estas situaciones producen errores cuantitativos, generando subenumeración o sobreenumeración de las personas o eventos que se estén contabilizando.” (Naciones Unidas, 2014)

Hay que tener en cuenta que, según la bibliografía actual, al evaluar esta dimensión se establecen diferencias entre el nivel de acceso de la población a las oficinas de registro civil en el territorio, medido por el grado de disponibilidad --o no-- de oficinas (denominado *coverage* o *cobertura*), y el alcance del sistema en relación con la capacidad para registrar la cantidad total de defunciones que efectivamente ocurren en la población (denominado *completeness* o *completitud*) (World Health Organization, 2010¹³).

13. Organización Mundial de la Salud (OMS).

Definiremos como *omisión de registro o subregistro* a la magnitud de eventos ocurridos que no han sido captados por el sistema de registro. La no registración de las muertes (legal y estadística) puede obedecer a innumerables factores, destacándose entre los más importantes:

- ▶ La inaccesibilidad de la población a la registración de los hechos por cuestiones geográficas, socioeconómicas o culturales. Este impedimento se profundiza especialmente cuando un número importante de las muertes acaecen fuera de las instituciones de salud.
- ▶ La falta de delegaciones administrativas del registro civil. En algunos países de la Región el registro civil, por cuestiones geográficas, políticas o de recursos, no logra cubrir la totalidad del territorio nacional.
- ▶ La falta de articulación y el funcionamiento ineficiente del registro civil y el sistema de estadísticas vitales. Esto puede ocasionar desprolijidad en los procesos --por ejemplo, que hechos captados por el registro civil no son transmitidos o informados al sistema de estadísticas vitales (subtransmisión de datos).

En el apartado sobre fuentes de datos, se mencionaron distintas fuentes complementarias al sistema de estadísticas vitales y registro civil, que pueden ser utilizadas para identificar y cuantificar el nivel de subregistro o subtransmisión.

La evaluación del subregistro puede realizarse comparando agregados de datos o mediante el pareo individual de eventos entre diversas fuentes. Cuando la fuente de comparación se considera completa, es factible calcular el porcentaje de eventos que el sistema de estadísticas vitales logra captar. Por otro lado, al comparar con una fuente que también es incompleta, puede estimarse el subregistro bajo ciertos supuestos, a partir del método propuesto por Chandrasekaran-Deming, también conocido como de captura/recaptura (United Nations, 2014; AbouZahr et al., 2010).

Dado este contexto, uno de los primeros aspectos a considerar es la formulación de una línea de base con el número esperado de muertes. Al establecer esa línea de base esperada de mortalidad, se podrán usar tanto las fuentes complementarias como las estimaciones y las proyecciones de población, así como tablas de mortalidad elaboradas en el país o por organismos internacionales. La comparación entre las muertes esperadas y el número de muertes registradas permitirá tener una estimación preliminar del subregistro, y de la necesidad de búsqueda de otras fuentes de recolección de datos.

Es importante señalar que una condición ineludible para lograr calidad es que se utilicen a nivel nacional y subnacional *definiciones únicas* de cada uno de los hechos vitales y de normas y procedimientos unívocos para la registración. El desconocimiento o la no aplicación de las definiciones, normas y procedimientos



pueden ser otros factores contribuyentes al subregistro de muertes. Asimismo, diversos estudios han demostrado que *el subregistro no es homogéneo en todas las edades*, siendo proporcionalmente más registradas las muertes de adultos que la de los niños.

Por ejemplo, uno de los errores más frecuentes proviene de una incorrecta aplicación de la definición y de la inscripción del hecho. Existe una tendencia a inscribir como defunciones fetales a los niños que, aun habiendo nacido vivos, mueren inmediatamente. O sea que podría haber una subinscripción de nacidos vivos y también de las defunciones infantiles, situación que influye directamente en la medición y el análisis de la tasa de mortalidad infantil.

Muchos niños pueden ser registrados como nacidos muertos, en base a los antiguos principios médicos de **“viabilidad”**. Los recién nacidos con muy bajo peso o polimalformados generalmente sobreviven muy poco al nacimiento, pero si respiran o manifiestan cualquier otro signo de vida, conforme a la definición, deben ser considerados y registrados como nacidos vivos.

En el subregistro de nacimientos y de defunciones infantiles influyen además aspectos culturales. Un recién nacido que muere poco tiempo después del nacimiento no siempre llega a ser considerado en la práctica como una persona que nació, vivió y murió.

Una forma de detectar los errores de este tipo consiste en contar las muertes infantiles de los dos primeros días. Cualquiera que sea la situación de salud o la calidad de los servicios, un número de muertes durante el segundo día --igual o superior a las del primer día-- es altamente sugestivo de una aplicación incorrecta del concepto de nacido vivo. O sea, se están considerando como defunciones fetales a los niños que nacieron vivos y murieron algunos minutos u horas después.

En la Región, varios países han implementado estrategias para reducir el subregistro de nacimientos y de defunciones. Es dable destacar entre ellas la creación de oficinas de registro civil dentro de los establecimientos de salud, la aplicación de metodologías de búsqueda intencionada de defunciones y los sistemas de vigilancia de mortalidad infantil y materna. Por ejemplo, en Brasil se realizó un estudio de búsqueda activa de nacimientos y defunciones en el año 2008 para la zona de nor-noreste del país, que permitió realizar correcciones a las tasas de mortalidad infantil para todos los municipios (Landmann Szwarcwald et al., 2011).

5.2 Errores de contenido

Aun cuando una defunción haya sido registrada, puede ocurrir que no se respondan uno o varios ítems del instrumento de recolección de datos, o que las respuestas que se consignan sean erróneas. Estos errores pueden originarse por diversas causas, como problemas en el diseño del instrumento, deficiencias en la

capacitación de las personas que deben llenarlos, dificultades de comprensión por parte del informante o, también, intencionalidad en ocultar cierta información.

“Los errores de contenido, en tanto, aluden a todos aquellos casos en que las personas o eventos se han contabilizado, pero sus características se han registrado incorrectamente. Se trata de errores que se refieren a la calidad de la información, es decir, cualitativos.” (Naciones Unidas, 2014).

5.2.1 Integridad y validez

Es importante evaluar en qué medida se dispone de respuestas válidas o aceptables para cada una de las variables, atributos e ítems incluidos en el instrumento de captación de datos de mortalidad. También resulta relevante insistir en que *cada país debe tener un modelo único nacional de instrumento de captación de datos*, a fin de permitir la comparabilidad de los mismos y lograr así la consolidación regional y nacional.

En los instrumentos de captación de datos, la certificación médica de la causa de muerte por lo general sigue el modelo internacional propuesto por la OMS. Sus características serán descritas en el próximo capítulo. Las preguntas sobre los demás datos (demográficos, socioeconómicos, sobre lugar de ocurrencia y otros, así como los referidos del médico que extiende el certificado), tienen distintas formulaciones. Algunas son abiertas y otras presentan respuestas con categorías o intervalos de valores predefinidos.

La cantidad o tasa en que cada una de las variables o temas registrados carezcan de respuesta (falta de dato) dará un indicador sobre la integridad de la información sobre mortalidad. Por otro lado, un sistema de estadísticas de mortalidad con instrumentos de captación de datos que incluyen variables y atributos muy importantes para el análisis, pero con altas tasas de no respuesta, faltantes o **“ignorado”**, indica la necesidad de revisar el sistema.

La situación se vuelve notablemente más crítica cuando la incompletitud afecta a las causas de muerte. En los países de la Región hay distintas legislaciones referidas a la obligación de que sea un médico quien complete el certificado de defunción. Si esta exigencia existe, la incompletitud de los datos sobre causas de muerte condiciona mucho la posibilidad de análisis de dichas causas y permite evaluar indirectamente la calidad de los recursos en el área de salud. El próximo capítulo incluye más información sobre este aspecto de la calidad.

Cuando se habla de la *validez o la especificidad de los datos*, se entiende que la información consignada describa adecuadamente las características del tema sobre el que se está indagando. Por ejemplo, si en la pregunta sobre ocupación o actividad de la persona fallecida se responde **“empleado”** o en la pregunta sobre



nivel de instrucción se consigna “*primaria*” o “*básica*”, estas respuestas pueden considerarse poco específicas.

Las variables de identificación y demográficas, tales como sexo y lugar de residencia, generalmente son llenadas en forma completa y son bastante fidedignas. Al mismo tiempo, en lo que se refiere a la edad de la persona fallecida, se presentan a veces ciertas dificultades en el registro que deben ser evaluadas. Es conocido el fenómeno del redondeo de la edad por valores terminados en 0 ó 5. Por otra parte, en edades avanzadas suele haber menor precisión en la información. A pesar de estos aspectos, la variable edad acostumbra a tener una calidad aceptable.

Las variables socioeconómicas, cuando no se omiten, presentan en sus respuestas una calidad menor, debida a dos razones básicas:

1. Es más difícil obtener los datos, ya sea por el hecho de que quien responde conoce solo parcialmente la información, o porque tiene dificultades para comprender lo que se está indagando, y
2. Hay dificultades para la definición homogénea de criterios y conceptos que facilite la operacionalización de este tipo de variables.

Como consecuencia de lo anterior, estas variables se usan con menos frecuencia, lo cual se traduce en una menor oportunidad de evaluar los datos y, por ende, de mejorarlos.

5.2.2 Consistencia

Otro elemento importante es la evaluación de la *consistencia* entre variables. El diseño de un plan de consistencia que establezca las relaciones entre las diversas variables que conforman el registro de las defunciones es otro requisito para las entidades encargadas de producir información sobre mortalidad.

Así, debe considerarse la relación lógica entre la edad, el sexo y la causa de muerte. Las limitaciones de causas según el sexo están especificadas en la *Clasificación Estadística Internacional de Enfermedades y Problemas de la Salud CIE-10*, la cual se describe en el próximo capítulo, mientras que las limitaciones por edad no se encuentran estandarizadas internacionalmente, y en general cada país construye las propias. En la sección de actualizaciones del sitio de la OPS hay una referencia sobre limitaciones de edad para las causas detalladas por la CIE-10 ¹⁴.

En el caso de variables como el nivel educativo y actividad económica, debe constatarse la coherencia entre dicho nivel y la edad del fallecido. Asimismo, cuando se analiza la mortalidad infantil debe considerarse la relación entre las

14. http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=9178%3A2013-actualizaciones-cie-10&catid=1777%3Anorms-standards&Itemid=40291&lang=es

semanas de gestación y el peso al nacer según tablas de referencia, nivel de instrucción, edad de la madre y otros.

En el cierre de esta sección, hay que destacar por su importancia que los objetivos de evaluar la calidad de los datos de los sistemas de estadísticas vitales deben ser mejorarlos y fortalecerlos --y no remplazarlos por otras fuentes, como por ejemplo las encuestas. Estas metodologías son sumamente valiosas y permiten abordar temas que en los sistemas rutinarios no es posible incluir, constituyéndose en una fuente complementaria.



III. El registro y clasificación de las causas de muerte

Este capítulo aborda dos cuestiones esenciales para la producción y análisis de estadísticas de mortalidad: el registro de la causa de muerte y la clasificación estadística de las enfermedades o problemas de salud.

En la primera sección se describen los lineamientos básicos para el registro de las causas que intervienen en una defunción, priorizando en los detalles del “Modelo internacional” para certificar las causas de muerte. En la segunda, se hace referencia a los aspectos generales de una clasificación de enfermedades, para luego detallar las características relevantes de la Clasificación Estadística de Enfermedades CIE-10, vigente en la actualidad, junto con un repaso de sus antecedentes. La tercera sección incluye cuestiones relacionadas al registro de las causas de muerte que impactan en la calidad de las estadísticas de mortalidad. La cuarta sección se destina a revisar los sistemas automatizados de codificación y selección de la causa básica de muerte (CBM). El capítulo finaliza con unas líneas destinadas a compartir el trabajo de la Organización Mundial de la Salud en la undécima revisión de la CIE (CIE-11).

1. EL REGISTRO DE LAS CAUSAS DE MUERTE

En el apartado sobre Sistema de Estadísticas Vitales del capítulo II se mencionó que el registro de las defunciones en su origen obedece a un hecho legal y que, aunque existan diferencias sutiles entre los países de la Región de las Américas, generalmente el certificado de defunción combina aspectos legales con aspectos estadísticos del hecho vital en cuestión.

Entre los aspectos estadísticos en la certificación de una defunción, uno de los más valiosos lo constituye el registro de las causas de muerte. Hay países en donde la certificación de las muertes no es terreno exclusivo de los médicos, sino que pueden participar de este acto otros profesionales de la salud. Sin embargo, en la mayoría de los países esta tarea se incluye dentro de los deberes de los médicos, y recae en ellos la obligación de certificar una defunción, haya sucedido en una institución de salud o no.

En esos casos, para toda muerte natural, es decir no violenta ni dudosa, algún médico debe extender el certificado de defunción. Por otro lado, cuando la muerte ocurre en situaciones sospechosas, la certificación pasa a manos de algún médico forense o legista mediante la intervención judicial.



El término **“causa de muerte”** puede prestarse a interpretaciones diversas. En épocas cuando no existían sugerencias ni consensos internacionales relacionados con el registro de las causas de muerte, podían encontrarse diversas concepciones acerca de lo que se entendía como causa de una defunción entre los profesionales de la salud. Algunos registraban signos o síntomas previos a la muerte o consignaban una sola causa, y otros creían que podía resultar beneficioso el registro de varias enfermedades como **“causa de muerte”**. En ese caso, anotaban todas las patologías que consideraban intervinientes en esa defunción (Moriyama et al., 2011).

Si se entiende a la muerte como un proceso que generalmente se inicia con un problema de salud, que a su vez aumenta su deterioro y facilita el surgimiento de alguna otra enfermedad, es probable detectar más de una causa en este proceso (denominado cadena causal). Pero entonces ¿cuál debe considerarse la **“causa”** de la muerte?

La Clasificación de Enfermedades, que se describe en el punto siguiente, incorporó en la 6ª revisión recomendaciones para el registro de las causas de la muerte definió a la Causa Básica de la Defunción como:

“(a) la enfermedad o lesión que inició la cadena de acontecimientos patológicos que condujeron directamente a la muerte, o

(b) las circunstancias del accidente o violencia que produjo la lesión fatal” (Organización Panamericana de la Salud, 2013a: 1056).

1.1 Modelo internacional de certificación de las causas de muerte

La Asamblea Mundial de la Salud recomendó una metodología específica para certificar las causas de muerte, y en 1967 diseñó con tal propósito el **“Modelo internacional de certificado médico de causa de defunción”**. Asimismo, encargó a los médicos responsables de la certificación registrar en dicho modelo todas las enfermedades, estados morbosos o lesiones que produjeron la muerte o contribuyeron a ella, y las circunstancias del accidente o de la violencia que produjo dichas lesiones.

El Modelo, que lleva varios años en implementación y se encuentra en plena vigencia, tiene un diseño que facilita la tarea del médico para registrar todas las causas del proceso y no solo la última, que muchas veces es la más fácilmente reconocible. Su esquema también favorece la selección de la CBD, que generalmente será la ubicada en la última línea (Organización Panamericana de la Salud, 2013a), si el registro de causas se realizó en forma correcta.

Este certificado consta de dos partes, la parte I, destinada a las causas que intervienen en la cadena causal, y la parte II, dirigida a las causas que, encontrándose fuera de la cadena, han aportado al desenlace fatal.



Desde la primera a la última línea, en la parte I se pueden identificar:

- ▶ **Causa última, causa final o causa directa de la muerte:** es la que finaliza con el proceso y directamente, es decir sin derivar en ninguna otra, termina con la vida de la persona.
- ▶ **Causa/s intermedia/s o interviniente/s:** como lo dice su nombre, es/son aquella/s que están en el medio del proceso. Generalmente es solo una, aunque si la parte I tiene cuatro líneas podrán ser dos causas intermedias.
- ▶ **Causa antecedente originaria (CAO):** es la que se escribe en la última línea, porque ha dado origen a todas las registradas en las líneas superiores.

Si el registro de causas fue correcto la causa registrada en la última línea (CAO) será la seleccionada como CBD. Sin embargo, en algunos casos la CIE establece que la CAO debe ser reemplazada por otra causa que está presente en el mismo certificado, y que es más exacta para tabular como CBD, ya que desde el punto de vista del uso de las estadísticas de mortalidad hay otra causa de mayor utilidad y mayor precisión (Organización Panamericana de la Salud, 2013a).

Si el registro de causas fue erróneo y no se respetó la cadena causal, la CIE describe reglas de selección precisas que guían al codificador en su tarea de escoger la que origina a las demás, como paso fundamental para seleccionar la CBD. Asimismo, en los casos donde el médico considere que una enfermedad o estado patológico por sí mismo ocasionó la muerte, se anotará una única causa en la primera línea de la parte I -- y esa será la CBD.

En síntesis:

En la parte I podrán encontrarse una, dos o tres causas o, en algunos países, cuatro, pero no más, ya que siempre deberá consignarse una causa por línea.

En la parte II del certificado se registrarán otros estados patológicos o enfermedades que, sin haber formado parte de la cadena causal, contribuyeron a la defunción solo por estar presentes. Estos estados son conocidos como causas contribuyentes.

En todos los casos se puede detallar también el intervalo de tiempo transcurrido entre la aparición de la enfermedad y la muerte. Supongamos el caso hipotético de un hombre de 72 años que fue operado por un cáncer gástrico hace 10 meses. En la evolución presentó metástasis pulmonares y una semana antes de morir desarrolló una neumonía. El paciente era hipertenso hacía años. El registro de estas causas en un Modelo Internacional de Certificado médico debe incluir a la neumonía como la causa final (anotada en primera línea), producida por las metástasis pulmonares (informada en la línea intermedia) originada por el cáncer gástrico (anotada en la última línea). En la parte II puede registrarse a



la hipertensión arterial, si su presencia contribuyó al desenlace fatal, sin haber formado parte de la cadena causal. El cáncer gástrico anotado en la última línea de la parte I constituye la CBD, ya que origina la cadena de eventos que conducen a la muerte. Este ejemplo podría ilustrarse como se ve en el (cuadro 1).

Cuadro 1. Ejemplo de llenado del Modelo internacional de certificación de las causas de muerte.

Causa de defunción	Intervalo aproximado entre el inicio de la enfermedad y la muerte
<p>I Enfermedad o estado patológico que produjo la muerte directamente*</p> <p>Causas antecedentes Estados morbosos, si existiera alguno, que produjeron la causa consignada arriba, mencionándose en último lugar la causa básica</p> <p>a) NEUMONÍA debido a (o como consecuencia de)</p> <p>b) METÁSTASIS PULMONARES debido a (o como consecuencia de)</p> <p>c) CÁNCER GÁSTRICO debido a (o como consecuencia de)</p> <p>d)</p>	<p>7 días</p> <p>Meses</p> <p>.....</p>
<p>II Otros estados patológicos significativos que contribuyeron a la muerte, pero no relacionados con la enfermedad o estado morboso que la produjo</p> <p>HIPERTENSIÓN ARTERIAL</p> <p><small>*No quiere decirse con esto la manera o modo de morir, p. ej. debilidad cardíaca, asenia, etc. Significa propiamente la enfermedad, traumatismo o complicación que causó la muerte.</small></p>	<p>Años</p>

Dentro del certificado médico de defunción, vale mencionar especialmente la recomendación que estableció la Asamblea Mundial de la Salud en 1990, para identificar las muertes por causas relacionadas con el embarazo o agravadas por el mismo o por su atención. En la Asamblea, se encargó a los países incluir en el certificado alguna pregunta tendiente a identificar si la mujer fallecida se encontraba embarazada al momento de su muerte o lo había estado en el año previo. Esta recomendación ayuda a identificar las muertes maternas, independientemente de las causas registradas en la defunción.

Con la implementación del Modelo Internacional de Certificado Médico de las Causas de Defunción no solo se estandariza el registro de las causas, sino que se favorece la selección de la CBD, que se utiliza para los análisis o tabulados por causa única. En el **Anexo 1** se incluye, a manera de ejemplo, cómo se integra este modelo al Informe Estadístico de Defunción vigente en México, un instrumento de recolección de datos, que incorpora al Modelo Internacional de Certificado Médico de Causa de Defunción descrito.

2. CLASIFICACIÓN ESTADÍSTICA INTERNACIONAL DE ENFERMEDADES Y PROBLEMAS RELACIONADOS CON LA SALUD (CIE)

Para producir estadísticas de mortalidad por causas es necesario contar con un instrumento que permita organizar todas las causas registradas en el certificado médico de defunción.

La Clasificación Internacional de Enfermedades satisface este requisito ya que es útil para almacenar las causas registradas en los certificados de defunción en forma sintética. Esto permite recuperar esa información y facilita su análisis, interpretación y la comparación entre diferentes regiones o épocas. La CIE se define a sí misma como un sistema de categorías a las cuales se asignan entidades morbosas. Si bien el número de categorías es limitado y son mutuamente excluyentes, la clasificación en sí es capaz de abarcar a todas las entidades existentes o posibles de registrarse.

Las categorías se organizan con un criterio estadístico basado en la salud pública. Si una enfermedad es poco frecuente pero muy relevante desde el punto de vista de la salud de la población, tiene su propia categoría; lo mismo sucede con aquellas entidades de alta frecuencia. Asimismo, hay afecciones que serán representadas en una categoría junto a otras afecciones relacionadas. Por otro lado, la clasificación también prevé categorías residuales para aquellos diagnósticos que no pueden ser ubicados en categorías específicas.

Además del agrupamiento de diagnósticos, la CIE ha establecido lineamientos para estandarizar el registro y la codificación, tanto de las afecciones mórbidas como de las causas de muerte, y reglas para seleccionar la causa básica de defunción (CBD) y la afección principal en los registros de morbilidad.

2.1 Historia de la CIE

El origen de la CIE se remonta a fines del siglo XIX, precisamente en 1893, cuando el estadístico francés Jacques Bertillon, presentó al Instituto Internacional de Estadísticas la primera Clasificación de Causas de Muerte. No obstante, el interés por estudiar las causas de muerte desde un punto de vista estadístico estaba presente ya un siglo antes. Entre los antecedentes cabe destacar los trabajos de John Graunt y los de William Farr, que fueron mencionados en la introducción. Farr estableció las bases de una clasificación estadística al destacar la necesidad de adoptar criterios uniformes para referirse a las enfermedades. Al mismo tiempo, elaboró una clasificación para englobar los padecimientos en cinco grupos: enfermedades epidémicas, enfermedades constitucionales, enfermedades localizadas clasificadas por sitio anatómico, enfermedades del desarrollo y enfermedades que eran consecuencia directa de traumatismos (Organización Panamericana de la Salud, 2013a).



Aun cuando el uso de esta propuesta no llegó a oficializarse ni a universalizarse, sirvió como antecedente y punto de partida para construir la *Clasificación de Causas de Defunción de Bertillon*, denominación que recibió lo que en realidad era una lista internacional de causas de muerte. En la asamblea donde esta clasificación fue aprobada también se estableció como norma que las clasificaciones internacionales deberían ser revisadas cada 10 años, algo que (con mayor o menor precisión) ocurrió en 1900 (Primera revisión), 1910 (Segunda revisión), 1920 (Tercera revisión), 1929 (Cuarta revisión) y 1938 (Quinta revisión).

La Sexta revisión (en 1948) se considera emblemática, porque en ella se establecieron cambios importantes, como la definición del método para seleccionar una causa de defunción **“única”** cuando se informaba más de una. Hasta ese momento, no había uniformidad entre los países. Al mismo tiempo se debatía también la necesidad de incorporar a la CIE otra lista para clasificar a las enfermedades que no causaban la muerte (morbilidad). Es por esto que la Conferencia para la Sexta Revisión Decenal constituye el comienzo de una nueva era en las estadísticas internacionales relacionadas con la salud. Paralelamente se estableció la OMS, y en su Primera Asamblea Mundial de la Salud del año 1948 aprobó la Sexta revisión, que se denominó Clasificación Internacional de Enfermedades, Traumatismos y Causas de Defunción. Organizada en dos volúmenes, su contenido incluyó una lista cercana a 1.000 categorías, un modelo de certificación de las causas de muerte, reglas para seleccionar una única causa de defunción, listas especiales para la tabulación y un índice alfabético para ubicar los términos diagnósticos.

Con posterioridad, la Clasificación continuó siendo revisada con pocas modificaciones, así en la Séptima (1955) y Octava (1965) se corrigieron errores e inconsistencias. Al momento en que se debía discutir la Novena revisión (1975) el interés en la CIE se había ampliado, alcanzando no solo a las áreas generadoras de estadísticas de salud de los países, sino también a médicos representados en asociaciones de especialistas. Por este motivo, se incorporaron modificaciones tendientes a aumentar el detalle de algunas categorías y a favorecer a los usuarios interesados en producir estadísticas relacionadas con la atención médica, como la incorporación del sistema de doble codificación (conocido como sistema de **“daga y asterisco”**).

Cuando llegó el turno a la Décima revisión, la OMS consideraba necesario ampliar el lapso decenal entre las revisiones. En algunos países no era posible empezar el proceso de evaluación sin haber utilizado la CIE vigente durante un tiempo suficiente. Se decidió entonces postergar la Conferencia para esta revisión hasta 1989.

Finalmente, producto de largas discusiones, reuniones de expertos, intercambios de borradores y diversos documentos de prueba, la CIE-10 fue publicada en 1992. La principal innovación de la CIE-10 fue el sistema alfanumérico, que aumentó las opciones de codificación y amplió enormemente la base de diagnósticos. Por otro lado, aparecieron capítulos nuevos que antes se usaban en forma secundaria, como la clasificación suplementaria de causas externas de

traumatismos y envenenamientos. La misma se integró a la CIE en dos capítulos separados, por un lado los traumatismos, lesiones y envenenamientos, y por otro, las causas externas. Lo mismo sucedió con la clasificación suplementaria de los factores que influyen en el estado de salud y contactos con los servicios de salud, que se integró formando parte de un capítulo completo de la clasificación principal.

Finalmente cabe mencionar que durante la Conferencia Internacional para la Décima Revisión también se acordó la incorporación de algún mecanismo de actualización entre las revisiones. Esta novedad determinó que la CIE-10, que tuvo su primera edición en español en 1995, tuviera nuevas ediciones que incluyeron las actualizaciones constantes que realiza la OMS¹⁵: en 1999 (CIE-10 2º Edición), en 2003 (CIE-10 3º Edición), en 2008 (CIE-10 4º Edición), en 2013 (CIE-10 5º Edición) y en 2015 (CIE-10 6º Edición).

2.2 La Décima Revisión de la Clasificación Estadística de Enfermedades (CIE-10)

La Clasificación Estadística de Enfermedades en su Décima Revisión comenzó a utilizarse a nivel internacional desde 1995 y está vigente en la actualidad. Está organizada en 22 capítulos que siguen distintos criterios para facilitar el análisis epidemiológico. Algunas afecciones se encuentran ubicadas en capítulos según el sistema del cuerpo que afectan, mientras que otras se organizan con un criterio epidemiológico y se asignan a capítulos diferentes. Es el caso, por ejemplo, de las enfermedades infecciosas o de los tumores, que aparecen en capítulos especiales.

En cada capítulo, los diagnósticos están organizados en categorías, y estas a su vez se pueden subdividir en subcategorías que, por lo general, son diagnósticos con mayor detalle y especificación. Es decir que la CIE-10 mantiene una estructura jerárquica que permite mostrar la información con diferentes niveles de detalle: los capítulos son la forma más general de esta organización y las subcategorías son más detalladas (**cuadro 2**).

15. Las actualizaciones pueden ser consultadas en el sitio web de la Organización Panamericana de la Salud: http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=9178%3A2013-actualizaciones-cie-10&catid=1777%3Ahia-norms-standards&Itemid=40291&lang=es



Cuadro 2. Estructura de la Clasificación Estadística Internacional de Enfermedades y Problemas Relacionados con la Salud, Décima revisión (CIE-10).

Capítulo	A00-B99 Ciertas enfermedades infecciosas y parasitarias
Grupo de categorías	B15-B19 Hepatitis virales
Categoría	B15 Hepatitis aguda tipo A
Subcategorías	B15.0 Hepatitis aguda tipo A, sin coma hepático B15.1 Hepatitis aguda tipo A, con coma hepático

Fuente: Clasificación Estadística Internacional de Enfermedades y Problemas Relacionados con la Salud, CIE-10.

La CIE-10 adjudica una categoría y un código específicos para cada causa que se registra en el certificado de defunción, contemplando la diversidad de formas en que las distintas causas pueden ser expresadas por el médico. La causa de muerte para la tabulación primaria, por una única causa, será la causa básica de la defunción (CBD).

Desde el punto de vista de la salud pública, el objetivo de disminuir el número de muertes en la población es lo que da sentido a la selección de una causa única. De esta forma, al seleccionar la CBD se puede conocer sobre qué enfermedades se deben focalizar acciones de prevención. De esta manera, las políticas y los programas de salud que implementen medidas para prevenir la etiología que origina los demás trastornos que conducen a la muerte tendrán mayor eficiencia y efectividad.

Ya fueron mencionados los detalles sobre el modo en que deben registrarse los distintos componentes de la cadena causal en el certificado de defunción. En los casos donde se informe una única causa, esa será la seleccionada como CBD, mientras que cuando se registren varias causas se deberá hacer una selección, siguiendo los criterios y las reglas que especifica y detalla la CIE-10 (consultar Organización Panamericana de la Salud, 2013a).

2.3 Equivalencias entre revisiones

Las estadísticas de mortalidad por causas pueden verse afectadas al implementar una nueva revisión en la codificación de las causas de muerte. Cada revisión de la CIE resulta en reformas, tanto estructurales como de las disposiciones relacionadas con la selección de la CBD. Los cambios estructurales más importantes se relacionan con el aumento del número de rúbricas y con las modificaciones del capítulo de pertenencia para algunas enfermedades.

La cantidad de categorías de la clasificación aumentó de aproximadamente 200 en la primera revisión a más de 2.000 en la CIE-10. De todas, las revisiones Sexta y Décima contienen los cambios más sustanciales, y la implementación de cada una de ellas es reconocida como las de mayor impacto en toda la historia de la clasificación (Anderson, 2011).

Al analizar la mortalidad por causas en períodos que incluyen años de cambio de revisión, es necesario establecer equivalencias entre las distintas revisiones de la clasificación, con el objeto de determinar cuáles son los códigos que mejor representan las causas de muerte en estudio en cada una de las revisiones. Por otro lado, al explicar los cambios observados en las tendencias de la mortalidad por determinadas causas --cuando se analizan series temporales afectadas por cambio de revisión-- es prioritario reflexionar sobre las modificaciones en las revisiones y las posibles consecuencias que puedan traer aparejadas.

Si bien es difícil establecer una homologación entre cada revisión para cada uno de los códigos, sí es factible comparar por códigos agrupados en listas específicas de causas de muerte (Cirera Suárez et al., 2006). Estos códigos a su vez permiten realizar “**estudios puente**” durante la transición entre revisiones. Estos estudios de comparabilidad parten de codificar un “**pool**” de defunciones con ambas revisiones, y luego calcular y estimar frecuencias de muertes por grupos de causas, usando una y otra revisión con el objetivo de establecer una continuidad en las estadísticas por causas de muerte (Anderson, 2011).

En este sentido, varios países realizaron equivalencias en las listas de causas de muerte que utilizan al presentar sus estadísticas de mortalidad. Quienes publicaron los resultados exponen las equivalencias utilizadas (Cirera Suárez et al., 2006; Martínez Morales et al., 2005). A modo de ejemplo, en el Anexo 2 se puede ver la lista con las equivalencias de códigos entre CIE-9 y CIE-10 que se utiliza en Colombia. Otros países, entre ellos los Estados Unidos y España, han elaborado equivalencias y material de búsqueda y correspondencia de códigos entre las revisiones que pueden consultarse en línea (*CMS.gov*, 2016; *Eciemaps.mpsi.es*, 2016).

La Sociedad Española de Epidemiología, con la colaboración del Dr. Roberto A. Becker, redactó una serie de recomendaciones para evaluar el impacto del cambio de la CIE-9 a la CIE-10 en las tendencias geográficas y temporales de las estadísticas de mortalidad por causas (Cirera Suárez y Vázquez Fernández, 1998). Se trata de un material de consulta valioso para quienes deseen ampliar su información acerca de estos temas.

3. CALIDAD DE LA CERTIFICACIÓN DE LAS CAUSAS DE MUERTE

Este aspecto está directamente relacionado con la tarea que tiene el médico al registrar las causas de muerte cuando completa el certificado médico de la defunción.



La calidad de la información sobre causas de muerte se verá más o menos comprometida en la medida que el médico realice el registro de las causas de muerte acorde a lo recomendado por la CIE 10. Si el registro de causas fue correcto pero la codificación y selección de la CBD falló, también podría perderse fidelidad de las causas de muerte informadas. Si el registro de causas fue correcto, pero la codificación y selección de la CBD falló, también podría perderse fidelidad de las causas de muerte informadas.

Como se verá en el capítulo siguiente, el análisis de las causas de muerte reviste una importancia crítica para la salud pública, lo cual torna necesario valorar la calidad en la certificación como medida de la confiabilidad de esos datos. Una primera aproximación para evaluar dicha calidad puede ser el análisis de las defunciones por grupos de causas, sexo y edad. La elaboración de tabulados donde se observen las causas de muerte según dichas variables permite detectar muchas situaciones donde hay distorsiones significativas en la certificación médica de la causa.

En la literatura se describen múltiples estudios que analizan la calidad de las estadísticas de mortalidad en general (Cendales y Pardo, 2011; Gran Álvarez et al., 2010; Paes, 2007), en tanto que otros autores que se han enfocado específicamente a estudiar la calidad de las causas de muerte (Abouzahr, et al., 2008).

3.1 Valoración de la calidad en la certificación de las causas de muerte

A continuación, se mencionan algunos de los distintos métodos que permiten medir y evaluar la calidad de la información sobre las causas de muerte. Cabe aclarar que la clasificación usada es propia y supone una finalidad puramente didáctica.

A) Cuantificación de determinados grupos de causas de muerte

En este grupo se inscriben algunos indicadores contruidos como la proporción de muertes por determinadas causas sobre el total de muertes o sobre un grupo de ellas. Usar este tipo de indicadores para medir la calidad --a nivel regional, nacional o subnacional-- responde a las recomendaciones que se han dado acerca de la certificación médica de la causa de muerte. Como se ha visto, las causas de muerte deberían ser enfermedades o entidades clínicas definidas, y no signos o enfermedades que correspondan a modos de morir.

- ▶ **Porcentaje de muertes por causas mal definidas:** en el capítulo XVIII de la CIE-10, Síntomas, signos y hallazgos anormales clínicos y de laboratorio, no clasificados en otra parte (R00-R99), es donde recae la CBD de los certificados de defunción donde se usaron términos médicos poco definidos para referirse a las causas de muerte. Cuando esto sucede con frecuencia, la proporción de muertes por causas mal definidas sube, convirtiéndose en un indicador directo de la baja calidad en el registro de las causas de muerte. Esto

significa que la calidad de la certificación de causas de muerte es inversamente proporcional al porcentaje de causas mal definidas. En la Región de las Américas, 3,1% de las causas de muerte son mal definidas (circa 2013). Si bien este porcentaje es variable entre los países, en pocos de ellos el porcentaje de causas mal definidas supera 10% (Organización Panamericana de la Salud, 2015b).

- ▶ **Porcentaje de muertes por causas poco útiles:** Existen otras afecciones, clasificables en otros capítulos de la CIE 10, que se han propuesto como diagnósticos vagos o imprecisos. Existen varias listas de códigos propuestos con esta finalidad desarrolladas por distintos autores en los últimos años (AbouZahr et al. 2010; López, 2006; Mathers et al., 2015; Naghavi et al., 2010). En la Región se acordó usar una lista adaptada por la OPS, bajo la denominación *Causas poco útiles*, para superar las dificultades que implicaba la expresión original en inglés utilizada por Murray y López (1996).

En esta clasificación se engloban diversas causas que, aunque constituyen entidades clínicas definidas, aportan poca información sobre la causa de muerte desde la perspectiva poblacional, y por lo tanto son poco útiles para los análisis de datos sobre causas de defunción en salud pública y constituyen causas terminales o complicaciones que no comprenden en el concepto de causa básica y podrían estar escondiendo a la verdadera causa de defunción.

Estas causas pueden dividirse en cinco grupos de acuerdo a las razones que fundamentan su poca utilidad, porque son:

1. Causas poco probables de ocasionar la muerte,
2. Causas que verdaderamente actuarían como causas finales de la cadena causal que conduce a la muerte,
3. Causas intermedias en el mismo proceso,
4. Causas mal definidas y
5. Enfermedades poco definidas dentro de un grupo mayor de causas. Por ejemplo, la cuantificación de los eventos de intención no determinada dentro de las causas externas pertenece a este último grupo.

En este sentido, cabe recordar que en las muertes por causas externas la CBD debe consignarse como las circunstancias del accidente o de la violencia que desencadenan la lesión fatal. La CIE-10 dedica un capítulo exclusivo para la codificación y clasificación de estas defunciones, que no solo contempla el mecanismo de la lesión provocada, sino también para algunos casos su intencionalidad. Para los eventos en los cuales no pudo determinarse o no se informó la intencionalidad, la clasificación prevé categorías específicas en este capítulo.

Vale mencionar que un indicador utilizado en la evaluación de la calidad de las causas externas incluye la cuantificación de las defunciones codificadas como **“eventos de intención no determinada”**. Esta categoría residual se nutre de un conjunto de muertes que presentan un deficiente registro estadístico de la



causa básica de defunción, donde queda oculta la verdadera intención del hecho. El origen de esta deficiencia en el registro de la información es multicausal, y ha sido abordado por algunos autores que hallaron un mayor ocultamiento de defunciones intencionales (suicidios y homicidios) que accidentales en este grupo residual (Arán Barés et al., 2000; Schottenfeld et al., 1982, Zunino, Spinelli y Alazraqui, 2006).

B) Análisis de la certificación médica de las causas de muerte

Existen algunos estudios que evalúan en forma directa el trabajo del médico en el registro de las causas de muerte. En general se basan en la comparación de lo registrado en el certificado de defunción con otras fuentes de datos posibles. De este modo, se pueden cotejar los certificados de defunción con los resultados de autopsias o con la información clínica, ya sea referida por médicos consultados o mediante información registrada en las historias clínicas. Las entrevistas a familiares del fallecido pueden asimismo aportar datos relacionados con hábitos y dolencias para estos tipos de análisis (véase autopsias verbales en el punto 1.3 del capítulo II).

En estos estudios es posible analizar la correspondencia de las causas informadas entre las distintas fuentes, así como también la ubicación que se le dio a cada una de las causas de muerte dentro de la certificación (Lu, Hsu, Bjorkenstam et al., 2006). Es decir que si se calcula el porcentaje de defunciones cuyas causas estuvieron mal certificadas o con errores en la cadena causal, se obtiene un excelente indicador de la calidad con que el médico realiza su trabajo de certificador de las causas de defunción.

Dentro de este grupo merece una mención especial el **“Análisis de la omisión de causas”**, entendiéndose por tal que la certificación médica consigna como causa básica una enfermedad o lesión o condición distinta a la que efectivamente dio origen a la cadena de acontecimientos que condujeron a la muerte, o se omite información adicional que permita hacer una correcta codificación y selección de la verdadera CBD.

Uno de los ejemplos paradigmáticos es la omisión o subregistro de las causas maternas. Este factor obedece a que en la certificación de la muerte, el médico no consigna la condición grávida o puerperal de la mujer ni el momento específico de la misma. Tal omisión impide que en el análisis y codificación posterior se identifiquen las causas obstétricas (directas o indirectas). Por ejemplo, si se consignó hipertensión y no se especificó que este es un evento asociado al proceso reproductivo, la causa básica seleccionada no será la que efectivamente fue.

C) Análisis de la codificación de las causas de muerte

En este apartado se incluyen estudios que analizan específicamente la codificación y la selección de la CBD. Generalmente son procedimientos que se basan en la selección de una muestra de defunciones para establecer la CBD, pero por parte de una persona distinta de la que lo realizó en un principio, o mediante

un sistema automatizado y la posterior comparación y análisis de las diferencias en la codificación de las causas. Este punto es relevante porque, aun cuando los médicos registren correctamente las causas de la defunción, si no se codifica y se selecciona la CBD siguiendo correctamente las reglas y normas establecidas en la CIE-10, pueden introducirse errores en la información que alteren la calidad de los datos.

3.2 Estrategias para mejorar la calidad de la información sobre causas de muerte

Una buena estrategia para mejorar la calidad en la información sobre causas de muerte y sobre las estadísticas de mortalidad en general es la actualización permanente a los médicos en la tarea de certificación (Myers y Farquhar, 1998). Este entrenamiento en el registro de las causas debe enfocarse no solo en la carrera de grado sino además durante el ejercicio de la profesión. Es asimismo importante tener en cuenta que los estudios incluidos en el (ya mencionado) grupo B no solo permiten evaluar la calidad en la certificación, sino que en muchos casos pueden contribuir a mejorarla, ya que a partir de los datos obtenidos es posible reparar los errores y mejorar de este modo la información sobre causas de muerte.

En la Región existe abundante literatura con un abanico de estudios sobre el subregistro de causas maternas, su cuantificación y la metodología para disminuirlo. Cabe mencionar la búsqueda intencionada y la reclasificación de muertes maternas (BIRMM) que impulsa la Secretaría de Salud de México desde el 2002 para corregir la información estadística de mortalidad materna. La BIRMM investiga las muertes de mujeres en edad fértil por causas obstétricas y por otras causas que podrían encubrir muertes maternas, para ratificar las muertes informadas y capturar las omitidas (Dirección General de Información en Salud (DGIS), Secretaría de Salud de México, 2010). Esta práctica es recomendada por la OPS como estrategia para mejorar la calidad de los datos y de las estadísticas de causa de muerte. Asimismo, cabe mencionar una estrategia implementada en Brasil para reducir las muertes por causas mal definidas y que consiste en autopsia verbal (AV) a partir de encuestas (Ministério da Saúde, 2008).

Por último, la implementación de los sistemas de codificación automatizada que describiremos a continuación también puede contribuir a mejorar la calidad de la información sobre causas de muerte, ya que reducen la variabilidad que surge entre codificadores.

En el marco de la Red Latinoamericana y del Caribe para el Fortalecimiento de los Sistemas de Información de Salud (RELACSIS), varios países de América Latina han colaborado para desarrollar herramientas de capacitación dirigidas a apoyar a los países de la Región en la mejora de la calidad de la información de salud, en el apoyo de los Centros Colaboradores para la FCI de la OPS/OMS de Argentina (CACE) y de México (CEMECE):



- ▶ Curso virtual sobre el correcto llenado del certificado de defunción.
- ▶ Curso en línea para codificadores y tutores para la codificación de la morbilidad y mortalidad con la CIE-10.
- ▶ Cursos presenciales para instructores para la CIE-10.
- ▶ Cursos presenciales para la codificación automatizada de la mortalidad (MMDS, por sus siglas en inglés).
- ▶ Cursos presenciales para la codificación de la CIF.
- ▶ Foro “Dr. Roberto A. Becker” para la CIE-10.
- ▶ Red Iberoamericana de Centros Colaboradores para la FCI de la OPS/OMS.

Para mayor información sobre estas herramientas, consultar en:
<http://www.relacsis.org/>

4. LOS SISTEMAS AUTOMATIZADOS DE CODIFICACIÓN Y SELECCIÓN DE LA CAUSA BÁSICA DE MUERTE

La aplicación correcta de las reglas de selección de la causa básica de muerte requiere personal con alto nivel de entrenamiento. Aun así, la subjetividad involucrada en las decisiones que exigen estos mecanismos y la lectura de la certificación de causas produce variaciones entre los codificadores, que se traduce en heterogeneidad de la información, un problema que se agrava aún más en los sistemas de procesamiento descentralizados.

Estos avances llevaron a que a fines de la década de los sesenta el Centro Nacional de Estadísticas de Salud de los Estados Unidos desarrollara un sistema computarizado para aplicar estas reglas. Dicho sistema, denominado ACME (del inglés Automated Classification of Medical Entities), requiere codificar cada una de las causas que aparecen en el certificado de defunción. Con esta información, el programa selecciona la causa básica de muerte y además almacena todas las causas, permitiendo de ese modo realizar análisis de causas múltiples. Incluso así, era necesario contar con usuarios capacitados en terminología médica y codificación. Como paso siguiente, el mencionado centro desarrolló otros dos sistemas (MICAR y Super MICAR), los cuales permiten introducir los textos literales de las causas de muerte informadas por el médico. Todos estos instrumentos se integraron en uno denominado Mortality Medical Data System (MMDS) (Center of Disease Control and Prevention, 2015). El sistema logra codificar automáticamente una alta tasa de defunciones, siendo necesario que codificadores entrenados resuelvan en forma manual los casos restantes.

En 1993, el Departamento de Informática del Ministerio de Salud de Brasil y el Centro Colaborador para la Clasificación Internacional de Enfermedades en Portugués, desarrollaron un sistema semejante a ACME para uso en microcomputadoras. Este sistema, denominado SCB (“**Seleção da causa básica de morte**”) fue luego actualizado a la CIE 10 (SCB-10). En la actualidad es utilizado para seleccionar la causa básica de muerte a nivel de los municipios de Brasil.

Durante la primera década de 2000, el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) de México desarrolló y puso a prueba un sistema en idioma español basado en el MMDS. Este sistema fue adoptado a nivel nacional en 2007 para la codificación de las defunciones ocurridas solo por causas naturales. En los últimos años, en el marco de la RELACSYS y con el apoyo del INEGI, varios países de la Región se encuentran en etapa de prueba e implementación de este instrumento.

Por último, cabe mencionar que hay un nuevo sistema de codificación automatizada denominado IRIS (Deutsches Institut für Medizinische Dokumentation und Information, 2015). Esta innovación es liderada por el Instituto IRIS y cuenta con la colaboración de varios centros nacionales de diversos países (Alemania, Estados Unidos, Francia, Hungría, Italia y Suecia). El software, que en su etapa preliminar estaba basado en ACME, está diseñado para funcionar en diversos idiomas; en la última versión, IRIS incorpora tablas de decisión acordadas internacionalmente, en consonancia con la versión más reciente de la CIE-10.

Debemos mencionar que la implementación de este tipo de herramientas requiere adecuar los sistemas de captura de datos en uso en los países, ya que hace falta ingresar los textos literales de las causas consignadas por el médico, y **“comunicar”** estos sistemas con los destinados a la codificación (procesos de importación/exportación de archivos). También pueden necesitar una modificación en la organización habitual del procesamiento de datos. Todos estos aspectos deben ser evaluados con anterioridad a la adopción de estas innovaciones.

5. HACIA LA UNDÉCIMA REVISIÓN DE LA CIE

Hace algunos años que la Organización Mundial de la Salud está trabajando en el desarrollo de la 11va. revisión de la clasificación. La Organización ha convocado a participar a los Centros colaboradores en la Familia de Clasificaciones Internacionales con la finalidad de emprender el proceso de transición entre la CIE-10 y la CIE-11.

Para la revisión y el trabajo de transición hacia la 11va. Versión, se desarrolló una plataforma virtual que permite un trabajo permanente y un intercambio fluido entre todos los participantes. Esta modalidad, a diferencia de las conferencias anuales de revisión desarrolladas antes de la implementación de la CIE-10, facilita que varios países y en distintos idiomas revisen la clasificación simultáneamente.

Diversos países de habla hispana de la Región, como Argentina, Chile, Colombia, Cuba, México y Venezuela, participan del proceso de cooperación en la traducción del inglés al español de la CIE-11.

Durante el 2016 y el 2017 se realizaron diversas pruebas piloto para evaluar la adecuación de la CIE-11 en sus múltiples finalidades (codificación de mortalidad, de morbilidad, etc.) y analizar la estabilidad y comparabilidad entre la CIE-10



y la CIE-11. Es decir, con estas pruebas se valoran tanto la aplicabilidad y la facilidad de su uso, como el nivel de fiabilidad –en particular la uniformidad en los resultados y el grado de probabilidad de que arroje los mismos resultados en todos los momentos de su uso. Se ha tenido en cuenta asimismo la utilidad y el valor agregado de la CIE-11 --que es la posibilidad de ofrecer mejoras en relación con la CIE-10.

Para mayor información sobre el desarrollo de esta versión, consulte:
<http://www.who.int/classifications/icd/revision/en/#>



IV. La Medición y el Análisis de la Mortalidad

En este capítulo abordaremos algunas dimensiones relacionadas con la descripción y el análisis básicos de la información estadística de mortalidad. Presentaremos herramientas conceptuales y prácticas, con particular hincapié en los agregados estadísticos básicos, el cálculo de indicadores y la descripción espacial y temporal de la mortalidad, además de instrumentos para presentar la información.

En la primera sección se proponen criterios básicos para tabular el número de defunciones dirigidos a tres variables centrales para el análisis: edad, sexo y causa de muerte. En la segunda, se describen algunas consideraciones previas a la elaboración de los indicadores vinculadas a la calidad. En la sección siguiente se detallan los indicadores de mortalidad más frecuentes: tasas de mortalidad general y específica y los métodos de ajuste, así como otros indicadores relacionados. La cuarta sección se focaliza en dos temas de alto impacto: la mortalidad infantil y materna.

La quinta sección pone el foco en las tablas de vida y los indicadores que arroja, en especial, la esperanza de vida al nacer. La sección siguiente, de contenidos algo más especializados, introduce métodos que permiten cuantificar el peso de la mortalidad que podría atribuirse a un factor de riesgo. A continuación se describirá la importancia de la representación en mapas como herramienta para analizar la variación geográfica de la mortalidad, así como el análisis de la tendencia temporal para evaluar los cambios en los niveles de la mortalidad. El capítulo cierra con algunas recomendaciones para el reporte de los indicadores.

1. LAS ESTADÍSTICAS BÁSICAS SOBRE DEFUNCIONES

La difusión anual y la puesta a disposición de los distintos usuarios de las estadísticas de mortalidad son dos metas de las entidades responsables de los sistemas de estadísticas vitales en cada país.

Las tabulaciones básicas que cada oficina debería producir han sido descritas en los *Principios y recomendaciones para un sistema de estadísticas vitales* (Naciones Unidas, 2003). El desarrollo de lo que sigue está organizado, por consiguiente, según las variables principales que intervienen en el análisis exploratorio o descriptivo de las estadísticas de mortalidad: edad, sexo y causa de muerte.

1.1 Edad y sexo

Como mencionamos en el capítulo I, en la segunda mitad del siglo XX el concepto de salud experimentó profundas transformaciones. Se pasó de una idea de salud basada en lo biológico y asociada a la ausencia de enfermedad a una idea más amplia, anclada en lo comunitario y lo social, en el bienestar y la calidad de vida. Dentro de ese nuevo contexto, en los registros estadísticos de salud se fue generalizando progresivamente la inclusión de variables que exceden lo individual y lo biológico, remitiéndose ahora a las condiciones de vida (educación, trabajo, vivienda y otros) con el objetivo de medir los fenómenos asociados que pueden determinar el estado de salud en las poblaciones.

Independientemente de estas transformaciones, la edad y el sexo de las personas siguen siendo variables centrales en el análisis estadístico de información de salud en general y sobre todo en el análisis de la mortalidad. Esto se debe a que los fenómenos relacionados con la salud ocurren de manera diferencial en los grupos poblacionales determinados por las combinaciones de estas dos variables. Por ejemplo, algunas enfermedades son más letales en el primer año de vida, otras afectan más frecuentemente a los adultos mayores, otras están relacionadas con el embarazo, el parto y el puerperio (y por consiguiente afectan exclusivamente a las mujeres y casi exclusivamente en las edades potencialmente reproductivas). Por otro lado, **“mortalidad”**, **“sexo”** y **“edad”** son tres conceptos relacionados en las teorías demográfica y epidemiológica: los niveles bajos de mortalidad se asocian a poblaciones más envejecidas, con mayor longevidad promedio y menor peso relativo de enfermedades transmisibles. Además, en el grupo de adultos mayores la mortalidad siempre presenta niveles más altos en hombres que en mujeres (fenómeno conocido como **“sobremortalidad masculina”**).

La tabulación de la información de estadísticas vitales sobre defunciones por edad y sexo forma parte de todas las publicaciones de las oficinas de estadísticas públicas de salud. La más elemental es la de cantidad de defunciones según sexo y grupos de edad para un área geográfica en un período de tiempo definido, como se puede ver en el siguiente ejemplo de Paraguay (**cuadro 3**) (Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos, 2013: 79).

Cuadro 3. Defunciones por sexo, según grupos de edad. Paraguay, 2010.

Grupos de causas:	Sexo			
	Ambos sexos	Hombres	Mujeres	Ignorado
Menos de 1 año	322	194	128	51
1 a 4 años	170	103	67	-
5 a 9 años	114	56	58	-
10 a 14 años	153	88	64	-
15 a 19 años	441	321	120	-
20 a 24 años	494	360	133	1
25 a 29 años	509	370	139	-
30 a 34 años	425	309	115	1
35 a 39 años	494	320	174	-
40 a 44 años	638	400	237	1
45 a 49 años	836	539	297	-
50 a 54 años	1,103	696	403	1
55 a 59 años	1,396	836	558	-
60 a 64 años	1,486	926	558	4
65 a 69 años	1,735	1,055	676	2
70 a 74 años	2,040	1,196	840	2
75 a 79 años	2,242	1,227	1,008	4
80 A 84 años	2,521	1,225	1,291	4
85 años y más	3,978	1,678	2,290	7
Edad ignorada	160	98	53	5
Total	21,257	11,997	9,209	51

Fuente: Dirección General del Registro del Estado Civil. Ministerio de Justicia y Trabajo

Los grupos quinquenales de edad suelen utilizarse para presentar la edad en forma de intervalos, simplificando la comprensión de la información y manteniendo un nivel aceptable de detalle. El grupo etario de 0 a 4 años suele ser descompuesto en menores de un año y 1 a 4 años de edad (como en el cuadro) debido a que el primer año de vida presenta características particulares en relación al nivel de la mortalidad, el perfil de la morbimortalidad y los riesgos de morir.



El análisis puede mejorarse al desagregar las defunciones de menores de un año según los períodos neonatal (temprano y tardío) y posneonatal, ya que la mortalidad en cada uno de ellos responde mayormente a determinantes diferentes. Estas definiciones y su importancia se desarrollan en el apartado de indicadores de mortalidad infantil.

Otra alternativa, más sintética, es tabular las defunciones según sexo y los grupos de edad denominados “**funcionales**”, es decir niños y jóvenes (menores de 15 años), adultos (15 a 64 años) y adultos mayores (65 años y más), aunque la definición de estos grupos se modifica en el tiempo y dificulta las comparaciones. Por ejemplo, actualmente se pone énfasis en el grupo de adolescentes definido como de 10 a 19 años. También, por el proceso de envejecimiento de la población, se suele requerir mayor desagregación del grupo de adultos mayores. Las mencionadas son solo algunas alternativas; es necesario definir los límites de los grupos de edad a utilizar en tabulaciones y gráficos, en función del objetivo a analizar.

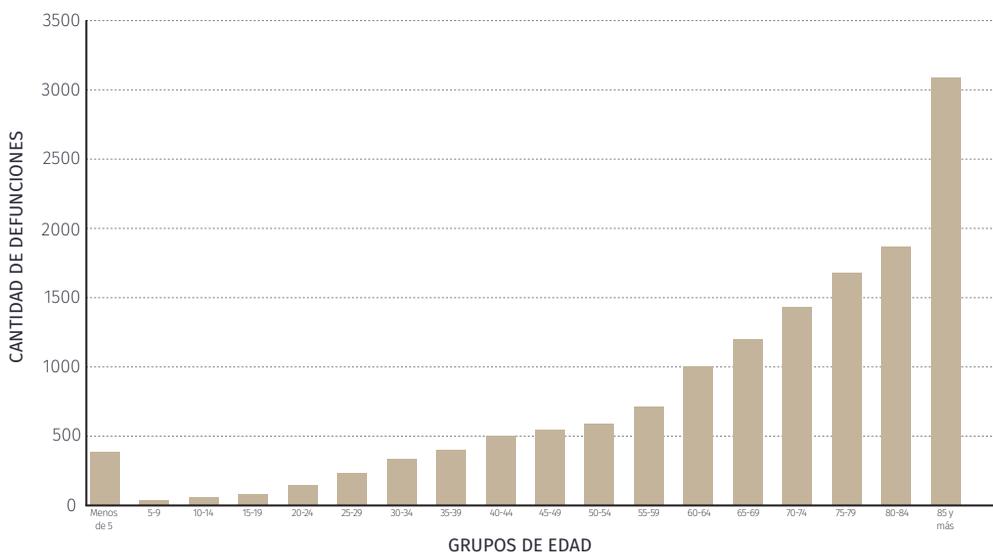
La presentación de la información de mortalidad por sexo es recomendable para casi la totalidad de las tabulaciones habituales, salvo en el caso de la mortalidad infantil donde (salvo condiciones muy excepcionales) no hay diferencias significativas entre varones y mujeres. Las tabulaciones deben generar la cantidad de defunciones sobre el total de la población, desagregadas por sexo, y se deben consignar las cantidades de defunciones con inespecificidad en cada una de las variables, permitiéndole al usuario tener una medida de la calidad de la información ofrecida.

Resulta de particular interés el análisis de los grupos de edad por sexo para diferentes causas de muerte, porque siendo una elaboración simple, facilita la comprensión del usuario para abordar el impacto diferencial que produce una causa de muerte en diferentes grupos poblacionales.

En las **figuras 1, 2 y 3** se muestran ejemplos de cantidad de defunciones por sexo y grupos de edad para tres causas seleccionadas: ciertas enfermedades infecciosas y parasitarias, tumores malignos y agresiones. Estas figuras revelan claramente las diferencias en la frecuencia de ocurrencia de las muertes en cada grupo de edad y las marcadas variaciones entre causas.

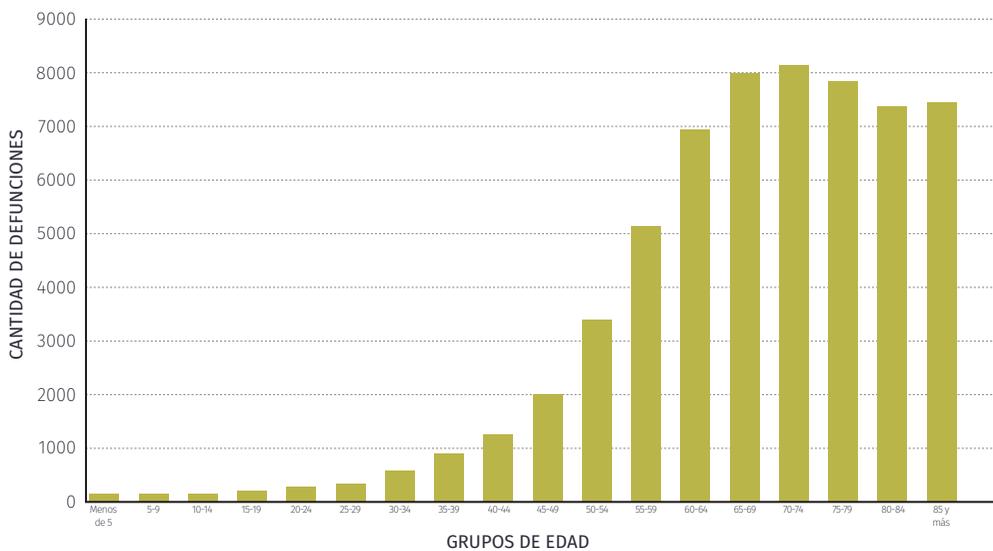


Figura 1. Cantidad de defunciones registradas por ciertas enfermedades infecciosas y parasitarias según grupos de edad, Argentina, 2013.



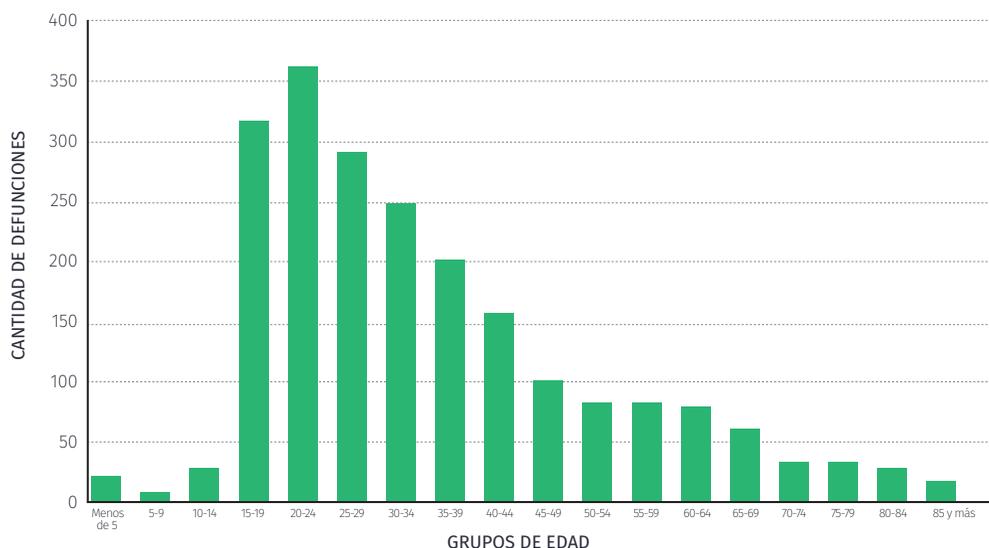
Fuente: elaboración propia con base de datos de la Dirección de Estadísticas e Información de Salud, Ministerio de Salud de la Nación, Argentina.

Figura 2. Cantidad de defunciones por tumores malignos, según grupos de edad, Argentina, 2013.



Fuente: elaboración propia con base de datos de la Dirección de Estadísticas e Información de Salud, Ministerio de Salud de la Nación, Argentina.

Figura 3. Cantidad de defunciones registradas por agresiones, según grupos de edad, Argentina, 2013.



Fuente: elaboración propia con base de datos de la Dirección de Estadísticas e Información de Salud, Ministerio de Salud de la Nación, Argentina.

Podrían citarse innumerables ejemplos de cuadros y figuras que combinan sexo y edad para la presentación y el análisis de estadísticas sobre defunciones. Los incluidos en este apartado constituyen algunos que destacan por su potencialidad para la síntesis y la comprensión de la información, y por la frecuencia de su uso.

No debe soslayarse la necesidad de definir las formas de presentación de la información en relación a sus propósitos y a los usuarios a los que se dirige, ya que los grupos poblacionales determinados por las combinaciones de las variables tratadas en este apartado pueden constituirse en objeto de interés en diversos ámbitos del campo de la salud: diseño de políticas públicas, gestión de programas de gobierno, investigación científica, divulgación de información y otros.

En cuanto a criterios para la elaboración y presentación de cuadros y figuras, recomendamos a los lectores consultar la publicación *Cómo hacer comprensibles los datos. Parte 2: Una guía para presentar estadísticas* (Naciones Unidas. Comisión Económica para Europa, 2009).

1.2 Causas de muerte

En general, las estadísticas de mortalidad por causas son la única o más confiable fuente de información acerca del estado de salud de la población. Comúnmente, cuando se habla de estadísticas de causas de muerte se está haciendo referencia a las que clasifican las defunciones según su causa básica.

La relevancia del análisis de la variable **causa** en la medición de la mortalidad radica en la posibilidad de determinar cuáles son las enfermedades o las circunstancias (en el caso de muertes por causas externas) que desencadenan las defunciones en la población, su frecuencia y factores asociados. Conocer estos procesos ayuda a planificar acciones de prevención y promoción de la salud en la población dirigidas a reducir la mortalidad por ciertas causas.

Tal como se detalló en el capítulo anterior, hay tantas causas que intervienen en la muerte como diagnósticos o enfermedades que se hayan registrado al certificar la defunción, pero solo una será la CBM --es decir la que se utiliza cuando se tabula la información por única causa. Todos los demás diagnósticos o causas registrados serán causas asociadas.

Desde un punto de vista epidemiológico y de salud pública, es relevante conocer la multiplicidad de causas que participan en la mortalidad, aunque resulta inviable tabular la información incluyendo tantas variables. Por tal razón se prioriza conocer la causa que inició la cadena de acontecimientos para definir acciones que contribuyan a disminuir la mortalidad en la población.

En la medida en que se registre más de una causa de muerte y que estas estén codificadas, esta información podrá ser utilizada para análisis especiales. Las causas múltiples son un complemento importante en el análisis de la mortalidad, sobre todo cuando se trata de enfermedades crónicas o de personas mayores de 65 años, donde es más difícil establecer una única causa como la responsable de la muerte.

En un análisis por causas múltiples se puede cuantificar la frecuencia con que determinadas enfermedades son mencionadas en la certificación de las defunciones, no solo como causa básica, sino también como asociada. De este modo, algunas enfermedades tendrán una frecuencia mucho mayor que en el análisis de causas básicas. Otras causas encontrarán en este tipo de análisis la única forma de aparecer en las estadísticas, ya que al no ser seleccionadas como causa básica no serán tabuladas en las estadísticas por causa única (Becker, 1992).

1.3 Listas de causas de mortalidad

La CIE-10 es una clasificación estadística que contiene más de 10.000 categorías y subcategorías. Elaborar tabulados para describir el perfil de las causas de muerte a partir de los códigos registrados resulta poco informativo, ya que impide tener una visión resumida de la mortalidad. Por otro lado, observar la mortalidad a nivel de los capítulos de la CIE-10 puede resultar poco útil porque son grandes bloques de causas que no aportan demasiada información. En ese marco, es recomendable el uso de listas para tabular la información.

En general, las listas de causas se utilizan para tener una imagen global de la mortalidad de determinada región o para analizar el comportamiento de las



distintas causas de muerte. También pueden utilizarse para conocer cuáles son las más frecuentes o las que afectan en mayor medida a la población. A su vez, existen usos más específicos, como la caracterización de las muertes por causas externas o de las muertes consideradas --según algún criterio-- evitables, como se verá a continuación.

Cualquiera sea el objetivo de la lista de causas de muerte, siempre consiste en el agregado de categorías de la CIE-10 de alguna forma que resulte eficaz para la finalidad del análisis. Generalmente, la misma lista no será adecuada para describir o analizar, por ejemplo, la mortalidad de un país o un programa de salud o para una investigación específica sobre causas seleccionadas.

A continuación se presentan algunas listas que se utilizan habitualmente a nivel internacional. La CIE-10 incluye listas cuyo diseño permite comparar entre países algunas enfermedades en su rol de causas de defunción. Se recomiendan cuatro listas para esta finalidad:

- ▶ Dos listas condensadas, la Lista 1 (Organización Panamericana de la Salud, 1995: 1132-1134) y la Lista 3 (Organización Panamericana de la Salud, 1995: 1137-1143), una para la mortalidad general y otra para la mortalidad infantil. Las listas condensadas reciben este nombre porque contienen el total de categorías de tres caracteres condensadas o agrupadas en un número manejable de categorías para todos los capítulos. A su vez, definen para cada capítulo un grupo residual para todas las causas que no fueron clasificadas en los grupos.
- ▶ Dos listas seleccionadas, una para mortalidad infantil (Organización Panamericana de la Salud, 1995: 1142-1143) y otra para la mortalidad general (Organización Panamericana de la Salud, 1995: 1136-1138), que no muestran los totales por capítulos, sino que contienen causas seleccionadas de la mayoría de los capítulos que se consideran convenientes para observar el estado de salud de la población.

Además de estas listas, existe consenso sobre otras agrupaciones especiales. Por ejemplo la utilizada para la evaluación de las causas de muerte realizada en 1990 por la OMS con el objetivo de determinar la carga global de la enfermedad. En esa oportunidad se clasificaron las defunciones en tres grandes grupos: el Grupo I, integrado por la **“enfermedades transmisibles”**; el Grupo II, representado por las **“no transmisibles”**, y el Grupo III, representado por las “lesiones”. Este agrupamiento sencillo fue suficiente para observar las diferencias en los patrones de mortalidad de aquel momento entre los países desarrollados y los que estaban en desarrollo. Como el estudio incluía la proyección a 2020, esta pequeña lista de causas sirvió para evaluar los efectos de la transición epidemiológica, es decir la reducción de las enfermedades transmisibles y el aumento de las no transmisibles (Murray y Lopez, 1996).

Otro grupo de causas para tabular la mortalidad es la lista 6/67 --de la Organización Panamericana de la Salud que se incluye en el **Anexo 2**. Esta lista es

útil como punto de partida para el análisis de la mortalidad ya que contiene seis grandes grupos de causas con 67 aperturas que aportan más detalle al interior de los grupos (Organización Panamericana de la Salud, 2002b).

Otra forma de listar causas se encuentra en la publicación de la OPS *Iniciativa regional de datos básicos*, similar a la ya mencionada, que concentra a las defunciones en cinco grandes bloques: “**enfermedades cardiovasculares**”, “**tumores**”, “**enfermedades infecciosas**”, “**causas externas**” y, por último, un grupo residual donde se incluyen todas las demás causas. Esta lista, útil para el objetivo de la publicación, facilita describir la mortalidad de cada país de la Región y compararlos entre ellos (Organización Panamericana de la Salud y Ministerio de Salud de la Nación, 2014).

En el caso de las muertes por causas externas, se propuso una matriz especial que combina el mecanismo de la muerte con la intencionalidad (Organización Mundial de la Salud, 2004). Esta forma de agrupar y mostrar la información persigue el objetivo de mejorar la utilidad sobre los datos de muertes por causas externas, particularmente en países o áreas donde hay subregistro importante de la intencionalidad. Mediante esta lista pueden observarse, por ejemplo, los impactos de las armas de fuego en la mortalidad, aun cuando se ignore si los mismos fueron debidos a agresiones interpersonales o autoinfligidas.

Es importante remarcar que la selección de la lista que conviene utilizar debe estar determinada por la finalidad del análisis que se pretende realizar. La ventaja de usar alguna de las listas predefinidas es que la información así resumida servirá para la comparación con otros países o regiones en donde hayan aplicado la misma. Sin embargo, puede suceder que sea necesario construir una lista especial, es decir agrupar o condensar categorías de la CIE-10 con un criterio particular o de una manera tal que mejore la representación del fenómeno que se quiere mostrar. Aunque esta lista no servirá para hacer comparaciones con otras, puede ser de mayor utilidad a nivel local.

Desde un punto de vista operativo es posible que, al construir listas, las categorías de causas que se seleccionen no necesariamente sigan la organización de los capítulos de la CIE-10, pero sí es requisito que la lista esté formada por grupos mutuamente excluyentes. Además, los grupos de causas de la lista pueden corresponderse con categorías de tres dígitos de la CIE, con agrupaciones de ellas o con capítulos; todo dependerá de la finalidad de la lista (Becker, 1992). Es importante verificar la frecuencia de cada grupo de la lista elaborada a fin de detectar posibles errores en la construcción (p. ej., que los grupos residuales tengan frecuencias muy superiores a los grupos específicos).



Entre los criterios que se utilizan habitualmente para definir las categorías de las listas de mortalidad, figuran:

- ▶ El criterio **“frecuentista”**, que indica que deberían destacarse las causas de muerte que aportan cantidades significativas de defunciones al total del área analizada.
- ▶ El criterio de **“relevancia”**, por el cual deben destacarse las causas de muerte que representan, por algún u otro motivo, una importancia considerable en términos cualitativos --por ejemplo enfermedades prevenibles por vacunas, enfermedades que causan muertes fácilmente reducibles o evitables, enfermedades que son vigiladas o cuya prevención es objeto de políticas gubernamentales, etc.
- ▶ El criterio **“epidemiológico”**, que sugiere destacar enfermedades nuevas --o que se creían extinguidas-- y enfermedades que al momento de la tabulación de la información son consideradas epidémicas o pandémicas.

En el marco de lo sostenido en este apartado, puede aseverarse que la elaboración de listas de agrupamientos de causas de mortalidad representa una tarea compleja, y con cierto grado de arbitrariedad. Una lista de causas de muerte que posibilite una buena descripción de la mortalidad por causas será el resultado de la combinación equilibrada de los criterios ya mencionados.

Una mención especial merece la lista de códigos poco útiles (OPS / OMS, 2016) que fue comentada en el capítulo anterior. Se trata de un agrupamiento de códigos que, si bien no engloba a la totalidad de las causas, suele incluirse como lista dado que permite evaluar la calidad de la información sobre causas de muerte.

1.3.1 Listas para la presentación de principales causas de defunción

Habitualmente se observan publicaciones con información acerca de las principales causas de defunción de un país o una región. Esta estrategia de presentación de datos de mortalidad no es más que una tabulación basada en una lista de causas de muerte, donde la finalidad es destacar cuáles son las más frecuentes. En este marco, son pertinentes todas las recomendaciones generales relacionadas con la elaboración de listas de causas para la tabulación de la mortalidad.

Existen algunas alternativas utilizadas a menudo que no son recomendables para establecer un ranking de causas de muerte. Una de ellas es el ordenamiento por frecuencia de las categorías o subcategorías de la Clasificación Internacional de Enfermedades y Problemas Relacionados con la Salud (CIE). Generalmente la utilización de esta estrategia genera rankings donde categorías residuales, inespecíficas o mal definidas ocupan posiciones de importancia. En este caso, el

exceso de detalle dificulta una buena visualización de las principales causas. En el otro extremo, la tabulación de la mortalidad a través de los capítulos de la CIE resulta demasiado acotada y generalmente no aporta información significativa al respecto.

Con el propósito de establecer un criterio único, y ante la necesidad de contar con un instrumento comparable internacionalmente, Becker et al. (2006) diseñaron una tabla para la presentación de las principales causas de muerte, tras comprobar que los criterios de los países varían y basándose en las siguientes recomendaciones:

- ▶ La lista debe ser realizada en base a la clasificación utilizada al momento de presentar las principales causas, y las categorías definidas deben ser mutuamente excluyentes.
- ▶ Deben evitarse categorías residuales.
- ▶ Las muertes por causas no definidas no deben ser incluidas en la lista, pero sí presentadas en un apartado.
- ▶ Las categorías definidas no deben seguir la estructura de los capítulos de la CIE.
- ▶ En la lista puede haber categorías que corresponden a solo una categoría de la clasificación, a un conjunto de categorías de diferentes capítulos o a capítulos enteros.
- ▶ La amplitud de la lista debe cumplir con el propósito de brindar una buena descripción de las principales causas de muerte (ni demasiado corta como para ocultar causas específicas, ni demasiado detallada para dificultar la interpretación) (Becker et al, 2006).

Debe tenerse en cuenta la dificultad de establecer un criterio único para la tabulación de la mortalidad a los fines del ordenamiento de principales causas. En ese sentido, la herramienta desarrollada por Becker et al. (2006) ofrece la posibilidad de adaptar la presentación a las características del perfil epidemiológico de la población, contemplando la opción de describir con mayor detalle algunas categorías.

En relación con este método de presentación de la información, Heron (2015) describe la clasificación utilizada por los Centros para el Control y la Prevención



de Enfermedades (CDC, Estados Unidos), utilizada desde 1949 para publicar las principales causas de muerte en ese país. En tal clasificación hay categorías predefinidas como “*residuales*”, que no pueden figurar en el ordenamiento de las causas.

En relación con lo recién mencionado sobre este tipo de definiciones, Heron advierte que:

El ranking de causas de muerte es un procedimiento en cierta medida arbitrario. El ordenamiento de cualquier causa en particular dependerá de la lista de causas a través de la cual se haga la selección, y de las reglas aplicadas al hacer la selección. Diferentes listas de causas y reglas de ordenamiento producirán usualmente diferentes causas principales de muerte (Heron, 2015: 1).

Independientemente de la modalidad seleccionada para presentar las principales causas de defunción, debe tenerse en cuenta que explicitar el detalle del agrupamiento utilizado es condición necesaria para la correcta interpretación de la información por parte de los usuarios.

La dimensión temporal también es relevante. Si bien no constituye uno de los principales objetivos al momento de diseñar una lista para el agrupamiento de causas, es deseable que la misma soporte el análisis del fenómeno en el tiempo. Dado que la CIE es una clasificación dinámica, que se actualiza y revisa de manera periódica, la capacidad de poder realizar equivalencias para todas las categorías a lo largo de las diferentes versiones de la clasificación es un atributo de mucho valor.

Como se sugiere para la elaboración de listas para la tabulación de la mortalidad, la presentación de principales causas de muerte en grupos poblacionales específicos (mujeres en edad reproductiva, menores de un año, adolescentes, adultos mayores, etc.) implican la elaboración de un agrupamiento de causas adecuado a cada subpoblación.

Como ejemplo de los cambios que pueden darse en la presentación de principales causas de muerte, a continuación se muestran tres cuadros, donde se tabularon las 10 causas más frecuentes para las defunciones registradas en México en 2013. Con ese fin, se aplicaron la lista de enfermedades que utiliza ese país, la lista propuesta por Becker et al. (2006) y la lista utilizada en Argentina (**cuadros 4-6**).

Cuadro 4. Principales causas de defunción según la lista mexicana, México 2013.

Grupos de causas:	Cantidad de defunciones
Enfermedades del corazón	116.375
Diabetes mellitus	89.469
Tumores malignos	75.240
Accidentes	36.293
Enfermedades del hígado	34.826
Enfermedades cerebrovasculares	32.762
Agresiones	23.063
Enfermedades pulmonares obstructivas crónicas	20.490
Influenza y neumonía	17.480
Ciertas afecciones originadas en el período perinatal	13.025
Total	623.599

Fuente: elaboración propia en base a datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). México.



Cuadro 5. Principales causas de defunción según la lista sugerida por Roberto A. Becker, México 2013.

Grupos de causas:	Cantidad de defunciones
Diabetes mellitus	89.469
Enfermedades isquémicas del corazón	79.586
Cirrosis y otras enfermedades del hígado	34.826
Enfermedades cerebrovasculares	32.762
Enfermedades crónicas de las vías respiratorias inferiores	26.039
Agresiones (homicidios)	23.063
Enfermedades hipertensivas	19.886
Enfermedades del sistema urinario	19.307
Influenza y neumonía	17.480
Accidentes de transporte terrestre	16.396
Total	623.599

Fuente: elaboración propia en base a datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). México.

Cuadro 6. Principales causas de defunción según la lista argentina. México, 2013.

Grupos de causas:	Cantidad de defunciones
Enfermedades del corazón	103.120
Diabetes mellitus	89.469
Tumores malignos	75.240
Accidentes	35.993
Enfermedades cerebrovasculares	32.762
Enfermedades crónicas del hígado y cirrosis	28.462
Enfermedades de las vías respiratorias inferiores	26.039
Agresiones	23.063
Neumonía e influenza	17.480
Nefritis y nefrosis	14.158
Total	445.786

Fuente: elaboración propia en base a datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). México.

1.3.2 Mortalidad evitable

A partir de las variables edad y causa de muerte es posible construir indicadores útiles para el análisis epidemiológico y preventivo. Es factible caracterizar a la mortalidad desde una óptica tendiente a estudiar las muertes que podrían haberse evitado o retrasado, ya que existen medidas eficaces para prevenir o tratar las causas que las desencadenaron.

El análisis de la mortalidad evitable es de larga data. Desde la década de 1970, varios autores han contribuido con diversas investigaciones y han aportado conocimiento en este terreno. La variedad de listas o clasificaciones de muertes prevenibles, si bien coinciden en agrupar las categorías de la CIE con un criterio de evitabilidad, varían en relación al desarrollo tecnológico y al nivel de conocimiento del lugar donde fueron elaboradas, y también según el paradigma o la concepción de salud desde la cual fueron diseñadas.

No existe un estándar internacional para el estudio de la mortalidad evitable.



Los resultados obtenidos con las distintas listas no siempre son comparables, sea por que pueden estar elaboradas con distintas ediciones de la CIE o por haber definido diferentes categorías de causas. También puede suceder que consideren edades distintas para el análisis de la mortalidad.

Vale señalar que el concepto de mortalidad evitable fue acuñado por Rutstein en 1976, y se relacionó con la atención médica oportuna y apropiada. Si bien la atención médica contemplaba medidas de prevención primaria y tratamiento, estaba bastante enfocada en la tecnología médica. La lista contenía unas 90 condiciones que se consideraban evitables (Rutstein et al., 1976).

Más adelante surgió otro grupo de investigadores encabezado por Charlton, quienes propusieron que las muertes evitables eran provocadas por causas susceptibles o vulnerables a la atención médica. Por lo tanto, la lista propuesta era eficaz para evaluar los resultados de la atención médica, e incluía diversas causas en determinado rango de edad que en ningún caso superaba los 64 años (Charlton, 1983).

En paralelo, Holland desarrolló otra lista intentando mejorar la relación entre causas de muerte e intervenciones médicas específicas, y clasificó a las muertes evitables en dos categorías: las sensibles al tratamiento médico o prevención secundaria, llamadas **“indicadores de atención médica”**, y las causas vulnerables a la prevención primaria, agrupadas bajo la denominación de **“indicadores de políticas nacionales de salud”** (Holland, 1988).

Por otro lado, en América Latina, específicamente en Chile, estaba en desarrollo la Clasificación de Taucher, que agrupaba a las causas de muerte en distintas categorías de acuerdo al tipo de intervención que podía influir en la evitabilidad. Esta clasificación adoptó un enfoque mucho más amplio que el centrado en la atención médica e incluyó cuestiones socioeconómicas y ambientales como determinantes de la situación de salud de la población. En la agrupación de las causas predominó un criterio preventivo (Taucher, 1978).

En Colombia, en el 2006, Gómez diseñó una nueva agrupación ajustada a las condiciones de su país que denominó **“Inventario de causas de muerte evitable”** (ICME), tomando como referencia los listados de Taucher y Holland (Gómez-Arias et al., 2009). Una clasificación más reciente se relaciona con el trabajo de Nolte y Mc Kee, quienes han estudiado la mortalidad evitable en distintos países de Europa y la han comparado con la de Estados Unidos. Esta lista tiene 33 causas distribuidas en 10 grupos con un rango de edades específico, donde la mayoría incluye a los menores de 75 años, excepto algunas causas que abarcan una edad más acotada (Nolte y McKee, 2012).

La Organización Panamericana de la Salud ha incluido un indicador relacionado con las muertes evitables denominado **“muertes por causas potencialmente tratables por atención oportuna a la salud”**. Este indicador hace referencia a un subconjunto de muertes que no deberían haber ocurrido en presencia de servicios de salud eficaces, con exámenes rutinarios para la detección temprana

de enfermedades y prestación de tratamientos específicos. La construcción del indicador utiliza la clasificación de Nolte y Mc Kee (Organización Panamericana de la Salud, 2013b).

2. CONSIDERACIONES PREVIAS A LA ELABORACIÓN DE INDICADORES DE MORTALIDAD

Contar con datos de calidad es fundamental para la elaboración de indicadores de mortalidad útiles para la investigación (producción de conocimiento en salud), así como para la toma de decisiones en la gestión (producción de acciones de salud). En ese sentido, todas las acciones tendientes a perfeccionar los instrumentos y procesos de recolección de datos, los registros y la completa carga de datos en los sistemas de información revisten suma importancia (Mota y Alazraqui, 2014).

En el capítulo II hemos descrito dos características (cobertura y contenido) que afectan la calidad de los datos que forman parte de los sistemas de información. La calidad de los indicadores elaborados a partir de los datos ya mencionados se evalúa según diferentes propiedades deseables. En primer lugar se destacan la **validez** (capacidad de medir lo que se pretende) y la confiabilidad (reproducir los mismos resultados cuando se aplica en condiciones análogas). La validez se mide a través de la **sensibilidad** (capacidad para detectar cambios en el fenómeno analizado) y la **especificidad** (capacidad de detectar solamente el fenómeno analizado). Otros atributos deseables son la mensurabilidad (se basan en datos disponibles o fáciles de conseguir), la **relevancia** (responden a las prioridades de salud) y el **costo-efectividad** (los resultados justifican la inversión de tiempo y recursos) (OPS, 2001).

El conocimiento previo que se tenga sobre la forma como se comporta la mortalidad permitirá realizar análisis de la información que puedan distinguir entre deficiencias de los datos, alteraciones de tendencia o modificaciones significativas de los perfiles de mortalidad. Cuando la información analizada es periódica, continua o al menos ha sido generada en más de una ocasión, es posible cotejarla entre diferentes períodos. Por ejemplo, puede compararse la cantidad de defunciones acaecidas en un área geográfica en un año o un mes, con las registradas en años o meses anteriores. Cotejos de esta naturaleza constituyen el análisis de consistencia temporal, y en ellos se busca comprobar los cambios esperables, o bien encontrar incongruencias o diferencias inexplicables.

A continuación se describen un conjunto de orientaciones útiles para evaluar la calidad de la información sobre mortalidad que se pretende analizar. Su consideración permite detectar problemas que pueden afectar la elaboración y análisis final de los indicadores (Becker, 1992; AbouZahr et al, 2010).

- ▶ Con respecto al sexo, en la mayoría de los países es observable una sobre mortalidad masculina en todos los grupos de edad. De los 15 a los 30 años de edad las defunciones de varones pueden



llegar a representar el doble o el triple de las femeninas. Esto obedece a la elevada proporción de muertes por causas violentas que afectan especialmente a los varones de estas edades.

- ▶ Después de los 55 años de edad comienza a disminuir notablemente el exceso de mortalidad masculina. A partir de los 75 u 80 años de edad el número de muertes de mujeres comienza a ser muy superior. La mortalidad se concentra en las edades extremas, con excepción de las poblaciones de áreas donde las tasas de mortalidad infantil son superiores a 50 por 1.000 (AbouZahr et al, 2010). Cualesquiera que sean las condiciones de salud y mortalidad por edad, el grupo etario de 5 a 9 años registra una mortalidad más baja que el de 1 a 4, y este que el de menores de 1 año. Durante el primer año de vida, el riesgo es mayor durante el primer mes, y en el primer mes en la primera semana y en esta en el primer día.
- ▶ Para evaluar la mortalidad por causa, también se pueden señalar ciertas regularidades observadas que orienten en el análisis. Las muertes por afecciones originadas en el período perinatal se concentran en los menores de 1 año, y generalmente ocurren al primer mes de vida. Las anomalías congénitas también se concentran en la primera infancia y su frecuencia en los restantes grupos de edad sigue una tendencia notablemente decreciente. Las enfermedades del aparato respiratorio se concentran en los primeros grupos de edad, disminuyen en las edades intermedias y vuelven a aumentar en edad avanzada. Por el contrario, los tumores y las enfermedades del aparato circulatorio tienen una frecuencia alta y creciente a partir de los 60 años (Becker, 1992).
- ▶ En general los países con una baja esperanza de vida se caracterizan por niveles de mortalidad altos, sobre todo en la infancia, debidos predominantemente a enfermedades infecciosas y parasitarias, y presentan además una alta razón de muerte materna y alta mortalidad por violencia. Cuando la esperanza de vida es media o alta, las causas de mortalidad más frecuentes pasan a ser las enfermedades no transmisibles, como el cáncer y las afecciones cardiovasculares que, además, se concentran en los grupos de edad más avanzados (AbouZahr et al., 2010)
- ▶ Otro aspecto que debe evaluarse es qué tratamiento se realizará en el caso de existir problemas de calidad en los datos, sobre todo en lo referido a cobertura o falta de integridad en las variables principales. La ausencia de datos en variables como edad y sexo en general es un problema que se presenta con baja frecuencia, por lo que dichas variables pueden no requerir correcciones. Esto implicará descartar algunos casos (p. ej., al calcular la tasa específica por sexo, se perderán los casos de sexo no especificado), pero no tendrá un impacto relevante en los resultados de los indicadores.

La falta de calidad que más impacta en la elaboración de indicadores es la relacionada con la especificidad de la causa de muerte. Una elevada proporción de muertes por causas mal definidas afecta la medición de los riesgos específicos de muerte por causa. Además, las comparaciones entre diversas áreas con magnitudes diferentes de causas mal definidas o el monitoreo de los cambios en el tiempo, se tornan complejos.

La metodología más común que se emplea para corregir estos problemas consiste en la distribución proporcional según los casos con causas conocidas, dentro de cada grupo de edad y por sexo. Se excluyen en esta reasignación de las muertes por causas mal definidas a las causas externas, ya que en general se supone que por razones legales difícilmente se omitirá la referencia a este tipo de causas (aunque en muchos casos no se especifique la intencionalidad). En el caso de existir una proporción muy elevada de causas mal definidas (p. ej. superior al 50%), los métodos de estimación o imputación deben ser considerados con cautela.

Para la elaboración de los “**Indicadores básicos**”, la Organización Panamericana de la Salud aplica un criterio de ajuste simultáneo por subregistro y redistribución de causas mal definidas, según la metodología explicitada en *Estadísticas de salud de las Américas*, Edición 2006 (Organización Panamericana de la Salud, 2006).

Otras alternativas de ajuste involucran la aplicación de herramientas estadísticas especiales como modelos de regresión, métodos empíricos bayesianos y otros (Mujica, 2009). Cabe destacar, nuevamente, que la aplicación de estos métodos no debe considerarse un reemplazo de las estrategias de mejora continua de la calidad de los sistemas de registro de la información.

Las tasas obtenidas a partir de poblaciones pequeñas o de eventos de baja frecuencia (número pequeño de casos) revelan importantes variaciones que pueden afectar la correcta interpretación de los resultados. En estos casos se pueden considerar las siguientes alternativas para elaborar o presentar los indicadores, que pueden emplearse de manera singular o combinada:

- ▶ Agregación de periodos o de zonas geográficas para el cálculo de los indicadores (p. ej. tasas trienales).
- ▶ Utilización del número absoluto de casos como indicador.
- ▶ Análisis particular de los casos para evaluar cambios en las características singulares y de contexto.
- ▶ Presentación de la variabilidad de los indicadores, mediante el cálculo del coeficiente de variación o de intervalos de confianza. Esta alternativa supone la aplicación de métodos estadísticos más avanzados. En el capítulo V se describen, a manera de introducción, algunos de estos métodos.



Previo al desarrollo de los indicadores, queremos señalar según lo expuesto en este apartado, que los problemas de calidad que pueden afectar la información sobre mortalidad son de naturaleza múltiple. En este sentido, destacamos una publicación (Phillips, 2014) en la que se propone un índice sintético sobre la calidad de la información de mortalidad, el cual resulta interesante porque combina varias dimensiones: calidad del reporte de las causas de muerte, de la edad y del sexo, consistencia interna, cobertura, nivel de detalle de las causas de muerte y accesibilidad/oportunidad de los datos. Este indicador permite una clasificación más abarcadora de la información y posibilita una mejor comparación entre países.

3. INDICADORES DE MORTALIDAD

Esta sección tiene como objetivo presentar los usos y limitaciones de los principales indicadores de mortalidad. No tiene la intención de profundizar en los aspectos específicos de cada uno, ni la expectativa de proponer un conjunto completo de indicadores de mortalidad. Para esos fines el lector debe buscar en textos especializados según el aspecto de la mortalidad que tiene interés en profundizar, que serán mencionados más adelante.

Los indicadores de mortalidad están referidos generalmente a tres dimensiones básicas: tiempo, lugar y persona. El tiempo habitualmente se refiere a un año calendario; el lugar, a un espacio geográfico (o institucional), y la persona, a determinadas características del grupo poblacional involucrado.

3.1 Tasa de mortalidad general y tasa de mortalidad específica

Las tasas de mortalidad son cocientes, y tienen como componentes: un numerador (en general el número de muertes con determinadas características del grupo de personas involucradas); un denominador (en general la población de referencia del numerador si se trata de tasas), y un factor de expansión. Las fuentes de información para el numerador son las estadísticas de mortalidad, mientras que para el denominador son los censos de población y sus estimaciones y proyecciones.

El resultado obtenido de dividir el numerador por el denominador de la tasa de mortalidad se multiplica por una constante, que es el factor de expansión, a fin de no presentar un número fraccionario, difícil de trabajar e interpretar. El factor de expansión tiene como función transformar la tasa en un valor fácilmente comprensible, y su elección depende de la frecuencia del evento a que se hace referencia. Los más utilizados son 1.000, 10.000 y 100.000.

Las tasas de mortalidad se pueden clasificar en generales y específicas. La tasa de mortalidad general se define como el **“número total de fallecidos por 1.000 habitantes, en la población residente en determinado espacio geográfico, en el año considerado”** (Rede Interagencial de Informações para a Saúde, 2009: 84). Es decir que la tasa cruda de mortalidad (también denominada “bruta”) se calcula dividiendo el número total de defunciones por la población total en la que estas ocurren, en un determinado espacio geográfico en un año. En este caso se utiliza como factor de expansión 1.000.

La tasa de mortalidad general es un indicador fácil de calcular y cuyos datos se obtienen de sistemas de información instituidos desde hace años en los países de la Región. Es un indicador que presenta de forma resumida el riesgo de morir de la población general, sin discriminar por otras variables de relevancia como el sexo, la edad, o la causa de la defunción. Además, al no discriminar la edad está influido por la estructura de edad de la población, algo que se debe tener en cuenta al comparar tasas entre poblaciones, como se verá más adelante.

A fin de poder realizar un análisis más preciso de los riesgos de morir, en determinados grupos de población podemos elaborar tasas de mortalidad específicas según las características de nuestro interés, como pueden ser el sexo, la edad, el nivel de instrucción o la causa básica de defunción, entre otros.

La tasa de mortalidad específica por sexo permite conocer el riesgo de morir para varones y para mujeres. Por ejemplo, la tasa de mortalidad en varones se obtiene del cociente entre el número de defunciones en varones y el número de la población de varones en un espacio y tiempo determinados. Se trata del riesgo específico de morir en varones, y se puede comparar con el riesgo específico de morir en mujeres construyendo el indicador correspondiente de forma semejante.

El riesgo de morir está fuertemente relacionado con la edad y las tasas de mortalidad por edad muestran riesgos aumentados en los extremos de edad de la vida, como las tasas de mortalidad en menores de un año o en mayores de 80 años, por ejemplo. Los riesgos específicos por edad se desarrollan más adelante al tratar las tasas de mortalidad ajustadas por edad.

Las tasas de mortalidad específicas por causa se calculan a través del cociente entre las defunciones por una determinada causa y las personas que podrían desarrollarla potencialmente en un determinado lugar y período. Como ejemplo, se puede mencionar la tasa de mortalidad por enfermedad cardiovascular, o por algún tipo de tumor maligno, como el tumor maligno de cuello de útero en mujeres.

Cómo ya se mencionó, es posible combinar diferentes características. Son conocidas las diferencias del riesgo de morir entre varones y mujeres, y adquieren mayor relevancia en algunos grupos de edad y para algunas causas, como las muertes por causas externas en varones o mujeres jóvenes. En este caso la tasa de mortalidad específica se refiere simultáneamente al sexo, a la edad y a la causa básica de defunción.

3.2 Tasas ajustadas

Las tasas de mortalidad a su vez, se pueden subdividir en tasas de mortalidad generales o tasas de mortalidad ajustadas. Como ya se dijo, la edad está fuertemente relacionada con el riesgo de morir.

La tasa de mortalidad general es una media ponderada de los riesgos específicos de los diferentes grupos que forman la población. Estos riesgos corresponden, entre otros, al sexo, la edad y al nivel de instrucción. Cada grupo que forma la población contribuirá proporcionalmente a través de su peso (tamaño) y su riesgo específico al valor de la tasa de mortalidad general. Este aspecto se debe tener en cuenta al comparar tasas de mortalidad general, principalmente en relación a la estructura de edad de las poblaciones involucradas.

Una forma de comparar las tasas de mortalidad teniendo en cuenta la diferente estructura de edad entre poblaciones o en la misma población en diferentes periodos, es utilizando tasas de mortalidad estandarizadas o tasas de mortalidad ajustadas. El objetivo de la estandarización por edad es eliminar la influencia de la distinta estructura de edad sobre las tasas de mortalidad objeto de la comparación; según Last, ***“una tasa de mortalidad estandarizada según la edad es una medida integrada de la tasa de mortalidad que una población tendría si su estructura por edades fuera estándar”*** (Last, 1989: 60). Esto es debido a que, en la comparación de la mortalidad entre países, la estructura de edad de cada país opera conceptualmente como un factor de confusión (Szklo y Nieto, 2003: 159).

A continuación se presentan los dos métodos usados para estandarizar tasas: el directo y el indirecto.

3.2.1 Método directo

El método directo consiste en calcular primero el riesgo específico de muerte para cada grupo de edad. Para lograrlo, es necesario disponer de datos sobre el número de muertes ocurridas en un determinado año, para cada uno de los grupos de edad elegidos, así como la población correspondiente a cada uno de dichos grupos. Lo ideal es que los grupos de edad sean estratos lógicos y homogéneos en relación al riesgo de morir. Con fines de comparación, se pueden ajustar varias poblaciones de forma simultánea, pero a continuación se utilizará un ejemplo simplificado con solo dos poblaciones. Suponiendo que se quiera comparar dos regiones, A y B, cuyas poblaciones tienen una estructura de edad diferente, se calculan los riesgos específicos de muerte en cada grupo de edad (defunciones/población) para las regiones A y B por separado (Becker, 1992; Organización Panamericana de la Salud, 2002). Luego se selecciona una población estándar. Se entiende como estándar a algo que sirve como base de comparación.

Las poblaciones estándar para el método de ajuste directo pueden ser las siguientes: a) una población enteramente artificial; b) una de las poblaciones de

estudio; c) la suma de las poblaciones de estudio; d) una población externa o de referencia, y e) una población estándar de varianza mínima (Szklo y Nieto, 2003). Las poblaciones externas pueden ser, por ejemplo, la población propuesta por la OMS o por la Agencia Internacional de Investigación del Cáncer (IARC).

La etapa siguiente consistirá en calcular, siempre para cada grupo de edad, el número de muertes esperadas en la población estándar, si la misma estuviese sujeta al riesgo específico encontrado en la población A, realizando a continuación el mismo cálculo para la población B. Por último, se suma el número de muertes esperadas en todos los grupos de edad, y el resultado se divide por la población estándar, obteniéndose así la tasa ajustada. Todos estos procedimientos deben efectuarse por separado para cada población, A y B. En el caso de que una de ellas haya sido seleccionada como población estándar, el ajuste solo será necesario para la otra (Becker, 1992; Organización Panamericana de la Salud, 2002).

El número de muertes esperadas en una población corresponde a las muertes que se esperarían en esa población, si se aplicara la estructura de mortalidad por edad de esa población (tasas de mortalidad específicas por edad) a la estructura de edad (composición por edades) de la población estándar elegida.

En síntesis, los pasos del **método directo**, para la comparación de dos poblaciones A y B hipotéticas, son los siguientes:

- ▶ Cálculo de las tasas de mortalidad reales para cada grupo de edad en la población A;
- ▶ Elección de la población estándar;
- ▶ Cálculo de las defunciones esperadas para la población A, si aplico sus tasas de mortalidad reales por grupo de edad a la estructura de edad de la población estándar;
- ▶ Cálculo del total de defunciones esperadas en la población A, como suma de los valores obtenidos en el punto anterior;
- ▶ Cálculo de la tasa de mortalidad ajustada para la población A, donde el numerador estará formado por las defunciones esperadas y el denominador por la población estándar;
- ▶ Realizar el mismo procedimiento para la población B.

Cualquiera que sea el método de ajuste, este sirve principalmente para comparar tasas resúmenes de dos o más poblaciones distintas. No es necesario, ni pertinente, ajustar por edad las tasas de dos poblaciones que tengan la misma composición por edad. En la comparación de la mortalidad entre poblaciones, es aconsejable analizar las tasas específicas por edad antes de realizar el ajuste de tasas, aunque ese análisis puede ser complicado si compara varias poblaciones y varios estratos de edad de forma simultánea, por ejemplo entre los países de la región.



Las tasas ajustadas son tasas *“artificiales”* o *“hipotéticas”*, y sirven exclusivamente a fines de comparación entre poblaciones. Se debe tener en cuenta también que el ajuste de tasas se puede realizar por otras características diferentes a la edad, como se señaló al principio del apartado. Cuando se elaboran tasas ajustadas, se recomienda presentar también los números absolutos y las tasas crudas, con el objetivo de facilitar al lector una interpretación adecuada de los resultados.

Finalmente, la tasa de mortalidad ajustada es una medida resumen, una medida única, de la experiencia de mortalidad que tendría esa población si tuviera la estructura de edad de la población estándar.

3.2.2 Método indirecto

La estandarización de tasas por el método indirecto es una alternativa cuando no se dispone de datos de mortalidad desglosados por estrato, en este caso por grupos de edad, o cuando el tamaño de cada grupo es muy pequeño, en cuyo caso los datos estarían sujetos a variaciones muy grandes, por el simple aumento o disminución de unas pocas muertes (Becker, 1992). También se usa en estudios que hacen foco en ocupaciones laborales (Last, 1989), por ejemplo al comparar la experiencia de mortalidad de los trabajadores mineros con la mortalidad de toda la población.

En síntesis, los pasos del **método indirecto**, para la comparación de dos poblaciones A y B hipotéticas, son los siguientes:

- ▶ Obtención de las defunciones reales observadas en la población A por grupos de edad;
- ▶ Cálculo de las tasas de mortalidad específicas por edad observadas en la población B, es decir las tasas de la población tomada como referencia;
- ▶ Cálculo de las defunciones esperadas para cada grupo de edad de la población A, si se aplican las tasas de mortalidad por grupo de edad de la población B (tasas de la población de referencia) a la estructura de edad de la población A;
- ▶ Cálculo del total de defunciones esperadas en la población A;
- ▶ Cálculo de la razón de mortalidad estandarizada (RME), tomando como numerador las defunciones observadas en la población A, y como denominador, las defunciones esperadas en la población A, si tuviera la estructura de mortalidad (las tasas de mortalidad por grupo de edad) de la población B.

De esta forma, la RME es:

“el cociente entre el número de hechos observados en el grupo o población de estudio, dividido por el número que cabría esperar si dicha población tuviera las mismas tasas específicas que la población de referencia, multiplicado por 100” (Last, 1989: 26).

Se debe tener en cuenta que el ajuste por el método indirecto solo permite comparar una población con la población de la cual se obtienen las tasas de referencia. Por ejemplo, si se usa el ajuste con el método indirecto para un conjunto de unidades subnacionales (provincias de un país) y se toman como referencia las tasas de la población del país, cada unidad subnacional se puede comparar solo con la nacional. Tal cómputo daría una dimensión del riesgo de cada unidad subnacional en relación al riesgo del país (como un todo), y este riesgo de cada unidad subnacional podría encontrarse hipotéticamente en un nivel superior, igual o inferior al país. Es decir, no sería correcto comparar las unidades subnacionales entre sí utilizando el ajuste con el método indirecto en el ejemplo mencionado.

Recomendamos a los lectores interesados la lectura del artículo “La estandarización: un método epidemiológico para la comparación de tasas” (OPS, 2002) donde se detallan con ejemplos los pasos para realizar los ajustes de tasas. También les puede interesar el software Epidat (Servicio de Epidemiología de la Dirección General de Salud Pública de la Consellería de Sanidad - Xunta de Galicia, 2014), porque además de ser una herramienta que permite realizar los ajustes para datos organizados en hojas de cálculo, contiene una extensa explicación metodológica e instrumental del procedimiento.

3.3 Mortalidad proporcional

La mortalidad proporcional se define como el cociente entre las defunciones por alguna característica, sobre el total de defunciones en un determinado espacio geográfico en un año determinado.

La mortalidad proporcional por edad es la proporción de defunciones de algún grupo de edad específico en relación al total de defunciones (es decir, por todas las edades). La mortalidad proporcional por una causa específica es la proporción de defunciones por alguna causa específica en relación al total de defunciones (es decir, por todas las causas) --y así se puede utilizar para cualquier otra característica de interés. La mortalidad proporcional no debe confundirse con la tasa de mortalidad, ya que esta última es una medida de riesgo de morir, mientras que la mortalidad proporcional no lo es (Gordis, 2005).

Para elaborar el indicador de mortalidad proporcional solo se necesitan datos de mortalidad (tanto en el numerador como en el denominador). Por este motivo se lo utiliza cuando no se cuenta con datos de la población de referencia. Por ejemplo, si no tenemos información sobre el número de nacidos vivos pero

contamos con información de mortalidad podemos calcular la mortalidad infantil proporcional.

A pesar de sus limitaciones, es un indicador frecuentemente usado para mostrar el peso relativo de las diversas causas sobre el total de muertes. Por ejemplo, en la página web de la Organización Panamericana de la Salud pueden consultarse gráficos interactivos de la mortalidad proporcional por grandes grupos de causas, por edad y sexo, para distintos años y países de la Región (Pan American Health Organization, 2015).

En particular, y como se mencionó en el capítulo sobre causas de defunción, un indicador de la calidad de la información es la mortalidad proporcional por **“causas mal definidas”**. En este caso, cuanto mayor sea su valor más deficiente es la calidad de la certificación de las causas de muerte.

3.4 Tasa de letalidad

La tasa de letalidad corresponde a la **“proporción de casos de una determinada afección, cuya evolución es mortal dentro de un plazo específico de tiempo”** (Last, 1989, p. 168). Mientras el numerador está formado por el número de muertes de una determinada enfermedad, el denominador está formado solamente por el número de individuos que tienen el diagnóstico de la enfermedad correspondiente. Se trata de una medida de la gravedad de la enfermedad (Gordis, 2005), considerando además la edad, el sexo y otras condiciones de interés (Almeida Filho y Rouquayrol, 2008).

La tasa de letalidad informa sobre el pronóstico de una enfermedad, porque señala la proporción de personas que fallecen por una enfermedad sobre el total de personas con el diagnóstico de la enfermedad, luego de un cierto tiempo (Gordis, 2005). Aun cuando la letalidad no tiene una referencia explícita sobre el tiempo que media entre el diagnóstico de la enfermedad y la muerte, por lo común alude a enfermedades agudas, donde el tiempo entre el diagnóstico y la muerte (si se produce) es de corta duración (Gordis, 2005).

En general, y salvo para algunas enfermedades específicas o en estudios epidemiológicos especiales, el cálculo de letalidad se hace difícil debido a que no se cuenta con el dato de la cantidad de personas enfermas. Asimismo, la diferencia entre la tasa de letalidad y la tasa de mortalidad por una causa específica es que el denominador de la última está formada por todos los individuos en riesgo de morir por esa enfermedad, tengan o no el diagnóstico de la misma en ese momento.

3.5 Años potenciales de vida perdidos

El indicador años potenciales de vida perdidos (APVP) se refiere a *“las pérdidas que sufre la sociedad como consecuencia de las muertes de personas jóvenes o de fallecimientos prematuros. La cifra de los años potenciales de vida perdidos a consecuencia de una causa determinada es la suma, de todas las personas que fallecen por esta causa, de los años que estas habrían vivido si se hubieran cumplido las esperanzas de vida normales que poseían”* (Last, 1989: 8).

La forma más simple de cálculo para una determinada causa específica se logra sumando, para todos los grupos etarios definidos, el producto de la diferencia entre la edad límite esperada y el punto medio de un determinado grupo de edad por la cantidad de óbitos ocurridos por una determinada causa específica en ese mismo grupo de edad.¹⁶

El resultado, que se puede expresar por 10.000 habitantes, representa el número de APVP por cada 10.000 habitantes. Este indicador muestra cuantitativamente el impacto de la mortalidad precoz por una o más causas, en relación a la duración esperada de vida de una determinada población. Por tal motivo, es relevante el criterio con que se define el límite de edad esperada que se usa para calcular cuántos años se pierden por cada muerte prematura.

No hay consenso sobre cuál es el límite de edad, pero algunos de los más utilizados son:

- ▶ **Como límite fijo:** esperanza de vida al nacer de la propia población; 65, 70 o 75 años;
- ▶ **Como límite variable para cada edad:** esperanza de vida por edad de la propia población.

Se considera además para edades de entre 1 año y el límite (p. ej. 70) o entre el nacimiento (0 año) y dicho límite. Cuando se seleccionan límites definidos por la propia población, la comparación entre poblaciones se torna más difícil. Como ocurre con las tasas de mortalidad, también se pueden obtener índices de APVP ajustados por la estructura de edad (Organización Panamericana de la Salud, 2003b).

Los orígenes de este indicador están relacionados al estudio comparativo de la mortalidad por tuberculosis y otras causas, realizado en la primera mitad del siglo XX (Romedor y McWhinnie, 1977). Se utiliza cada vez más frecuentemente

16 APVP = $\sum_{i=1}^n a_i \times d_i$
 donde:

- $i = 1 \dots n$: corresponde a cada grupo etario definido;
- a_i : expresa la diferencia entre la edad límite esperada (p. ej. 70 años) y el punto medio de un determinado grupo etario;
- d_i : corresponde al número de óbitos ocurridos por una causa específica en ese mismo grupo etario.

en la investigación sobre diferencias de mortalidad por causas específicas entre dos o más grupos, como por ejemplo en la investigación clínica sobre tipos de tratamiento o en la investigación sobre exposiciones ocupacionales (Almeida Filho y Barreto, 2011).

4. INDICADORES DE MORTALIDAD INFANTIL Y MATERNA

Estos indicadores son muy relevantes, tanto por su estrecha vinculación con derechos inalienables de las personas como por la posibilidad reducirlos a través de intervenciones eficaces. La reducción de la mortalidad materno-infantil es parte de metas de importancia internacional, como los Objetivos de Desarrollo del Milenio y los Objetivos de Desarrollo Sustentable.

El indicador mortalidad infantil reconoce como factores determinantes las condiciones de vida materna y el acceso a la atención. En el caso de la mortalidad materna, los determinantes más importantes son la pobreza y la marginalidad social, el bajo nivel educativo, y el desconocimiento y la violación de los derechos sexuales y reproductivos. Ambos indicadores reflejan también la desarticulación y segmentación del sistema de salud, el déficit en la calidad de atención y las dificultades en la resolución de la emergencia obstétrica y perinatal.

Cabe agregar que ambos indicadores están también afectados por problemas de cobertura y calidad, y las dificultades para aplicar la definición operativa de muerte materna han llevado a la OMS a un proceso de revisión de la misma.

4.1 Tasa de mortalidad infantil y sus componentes

La tasa de mortalidad infantil es uno de los indicadores más utilizados debido a que se refiere a una etapa de la vida donde el riesgo de morir es más alto. Se define como “número de óbitos de menores de un año por 1.000 nacidos vivos, en la población residente en determinado espacio geográfico, en el año considerado” (Rede Interagencial de Informações para a Saúde, 2009: 108).

A su vez, la tasa de mortalidad infantil se puede dividir en tasa de mortalidad neonatal y tasa de mortalidad infantil tardía (o tasa de mortalidad posneonatal). Es decir que la suma de la tasas de mortalidad neonatal y de mortalidad infantil tardía conforma la tasa de mortalidad infantil. Esta división tiene su sustento en que las causas predominantes en cada una de estas etapas son diferentes, y esta distinción permite direccionar acciones específicas para su reducción. Tradicionalmente se sabe que en el período neonatal predominan las causas perinatales y las congénitas que están vinculadas al patrimonio genético, a la gestación, al parto, a factores relacionados con la salud de la madre y a problemas congénitos. Durante el período posneonatal, en cambio, predominan las causas relacionadas con el ambiente físico y social, como las infecciones y los problemas nutricionales (Becker, 1992; Behm, 2011).

La tasa de mortalidad neonatal se define como el número de óbitos de 0 a 27 días de vida completos por 1.000 nacidos vivos, en una población residente en determinado espacio geográfico y en un año específico (Rede Interagencial de Informações para a Saúde, 2009). Por otro lado, la tasa de mortalidad infantil tardía (o tasa de mortalidad posneonatal) se define como el **“número de óbitos de 28 a 364 días de vida completos por 1.000 nacidos vivos, en una población residente en un determinado espacio geográfico y en un año específico”** (Rede Interagencial de Informações para a Saúde, 2009: 114). Como puede observarse, las dos tasas de mortalidad infantil tienen como denominador común al total de nacidos vivos.

A fin de comprender qué sucede con la mortalidad en las edades más tempranas, la tasa de mortalidad neonatal se puede dividir en tasa de mortalidad neonatal precoz y la tasa de mortalidad neonatal tardía. La primera se define como el **“número de óbitos de 0 a 6 días de vida completos por 1.000 nacidos vivos, en una población residente en determinado espacio geográfico y en un año específico”** (Rede Interagencial de Informações para a Saúde, 2009: 110); la segunda, en cambio, como el **“número de óbitos de 7 a 27 días de vida completos por 1.000 nacidos vivos, en una población residente en un determinado espacio geográfico y en un año específico”** (Rede Interagencial de Informações para a Saúde, 2009: 112).

El denominador de la tasa de mortalidad infantil y sus componentes son los nacidos vivos correspondientes a ese espacio y ese período, habitualmente un año. Se entiende por nacimiento vivo a **“la expulsión o extracción completa del cuerpo de su madre, independientemente de la duración del embarazo, de un producto de la concepción que, después de dicha separación, respire o dé cualquier otra señal de vida, como latidos del corazón, pulsaciones del cordón umbilical o movimientos efectivos de los músculos de contracción voluntaria, tanto si se ha cortado o no el cordón umbilical y esté o no desprendida la placenta. Cada producto de un nacimiento que reúna esas condiciones se considera como un nacido vivo”** (Organización Panamericana de la Salud, 1995:130).

Para analizar en profundidad aspectos de la mortalidad neonatal precoz es necesario investigar qué sucede con las muertes fetales que se producen de forma cercana a la fecha probable de parto.¹⁷

17. La tasa de mortalidad perinatal se define como el **“número de óbitos ocurridos en el período perinatal por 1.000 nacidos totales, en una población residente en un determinado espacio geográfico y en un año específico”** (Rede Interagencial de Informações para a Saúde, 2009: 116). A su vez se considera que el período perinatal **“comienza a las 22 semanas completas (ó 154 días) de gestación y termina a los 7 días completos después del nacimiento, o sea de 0 a 6 días de vida (período neonatal precoz)”** (Rede Interagencial de Informações para a Saúde, 2009: 116), y que los nacimientos totales corresponden a la suma de los nacidos vivos y los óbitos fetales (Rede Interagencial de Informações para a Saúde, 2009). La defunción fetal se define como **“la muerte de un producto de la concepción, antes de su expulsión o su extracción completa del cuerpo de su madre, independientemente de la duración del embarazo; la muerte está indicada por el hecho de que después de la separación, el feto no respira ni da ninguna otra señal de vida, como latidos del corazón, pulsaciones del cordón umbilical o movimientos efectivos de los músculos de contracción voluntaria”** (Organización Panamericana de la Salud, 1995: 130).

Se debe tener en cuenta que la tasa de mortalidad infantil, en sentido estricto, no lo es tal, y por eso algunos autores prefieren utilizar el término coeficiente de mortalidad infantil (Almeida Filho y Rouquayrol, 2008). Esto se debe principalmente a que el numerador está formado por las defunciones de menores de un año en un determinado espacio y año, lo que puede incluir a niños nacidos en el año cronológico anterior al de la tasa que fallecieron en el año cronológico siguiente, mientras que el denominador incluye los nacidos vivos del año de referencia de la tasa. Es decir, no se trata del concepto de riesgo estrictamente, por la forma de constitución tanto del numerador como del denominador, sino de una equivalencia posible de ser calculada con los métodos mencionados.

Resulta útil emplear clasificaciones de la mortalidad infantil según causa básica de defunción porque facilita la comprensión del fenómeno y enfrentarlo con medidas que lo reduzcan. En ese sentido es de destacar clasificaciones como la propuesta por Erika Taucher, mencionada en la sección IV.2.

4.2 Razón de mortalidad materna (RMM)

La muerte materna reviste importancia capital porque es prevenible en gran medida. Refleja el nivel de calidad de la atención a la salud en general y de los servicios de salud para gestantes en particular. Refleja también las condiciones de acceso a los servicios de salud y a la planificación familiar de la población femenina en edad reproductiva, así como el grado de precariedad de las condiciones socioeconómicas a que está sometida esta población (Almeida Filho y Barreto, 2011). Vale destacar que la muerte materna se produce por definición en mujeres en edad reproductiva, punto importante para considerar este indicador desde una perspectiva de derechos.

La razón de mortalidad materna se define como el **“número de muertes maternas por 100.000 nacidos vivos de madres residentes en un determinado espacio geográfico y en un año específico”** (Rede Interagencial de Informações para a Saúde, 2009: 120). Cabe considerar las definiciones de muerte materna, muertes por causas obstétricas directas e indirectas:

- ▶ **Muerte materna:** es la defunción de una mujer mientras está embarazada, o dentro de los 42 días siguientes a la terminación del embarazo independientemente de la duración y del sitio del embarazo, debido a cualquier causa relacionada con o agravada por el embarazo mismo o su atención, pero no por causas accidentales o incidentales.
- ▶ **Defunciones obstétricas directas:** son las que resultan de complicaciones obstétricas del estado de gestación (embarazo, trabajo de parto y puerperio), de intervenciones, de omisiones, de tratamiento incorrecto, o de una cadena de acontecimientos originada en cualquiera de las circunstancias mencionadas.

- ▶ **Defunciones obstétricas indirectas:** son las que resultan de una enfermedad existente desde antes del embarazo o de una enfermedad que evoluciona durante el mismo, no debidas a causas obstétricas directas pero sí agravadas por los efectos fisiológicos del embarazo. (Organización Panamericana de la Salud, 1995).

La defunción materna no se debe confundir con una defunción relacionada con el embarazo que ***“es la muerte de una mujer mientras está embarazada o dentro de los 42 días siguientes a la terminación del embarazo, independientemente de la causa de defunción”*** (Organización Panamericana de la Salud, 1995: 136). Las regiones más desarrolladas, que tienen mejores niveles de salud, mayor calidad de los servicios de salud y altos niveles de cobertura y acceso, tienen razones de mortalidad materna más bajas que en la situación inversa.

El denominador de la razón de mortalidad materna es el número de nacidos vivos en la misma área geográfica y durante el mismo período, ya que por convención se considera que es el denominador de mayor calidad posible para los diferentes países a fines de comparación. El número de nacidos vivos es una forma indirecta de definir la población expuesta al riesgo de morir por causas maternas, porque existe una dificultad operativa de cuantificar el total de mujeres embarazadas en un área geográfica y en un determinado período. Se debe advertir que no se trata de nacidos totales (suma de nacidos vivos y nacidos muertos), ya que se excluyen los nacidos muertos debido a las dificultades de cuantificación de las pérdidas fetales.

Como factor de expansión de la razón de mortalidad materna se utiliza habitualmente 10.000 ó 100.000, dependiendo de la frecuencia del evento en el lugar considerado. En la literatura este indicador también se denomina tasa de mortalidad materna¹⁸ o coeficiente de mortalidad materna.

En la Región de las Américas se observan diferentes grados de subregistro de muertes maternas debidos a diferentes causas. Una de ellas consiste en problemas al caracterizar las muertes como maternas, pero que en realidad exceden el período máximo de 42 días luego del parto¹⁹. Al mismo tiempo, en los informes estadísticos de defunción se encuentran ciertos problemas de salud (p. ej. infección o hipertensión), sin mención sobre la presencia de un embarazo, obviando de ese modo el registro como muerte materna (Becker, 1992).

18. El término “tasa” de mortalidad materna, “aunque inexacto, se mantiene por razones de continuidad” (Organización Panamericana de la Salud, 1995: 137).

19. Si se producen después se trata de la defunción materna tardía que “es la muerte de una mujer por causas obstétricas directas o indirectas después de los 42 días, pero antes de un año de la terminación del embarazo” (Organización Panamericana de la Salud, 1995:136).



5. INDICADORES DERIVADOS DE LA TABLA DE VIDA

Las tablas de vida, también denominadas tablas de mortalidad, constituyen una herramienta fundamental en el análisis demográfico (p. ej. en la estimación y proyección de población) y se utilizan para el análisis y comparación de la mortalidad de poblaciones. De ellas se deriva un indicador de uso muy difundido en salud: la esperanza de vida.

Las tablas de vida más difundidas son las denominadas actuariales o de período, las cuales se construyen a partir de las condiciones de mortalidad observadas durante un año (o promedio de años)-- aplicadas a una cohorte ficticia de 10.000 o 100.000 nacidos vivos. Su cálculo depende de las tasas específicas de mortalidad por edad. Se denomina **“completa”** a la tabla de vida que se construye para cada año de edad y **“abreviada”** a la que considera grupos de edad, habitualmente quinquenales (salvo para los menores de 5 años, que se dividen en dos grupos, menores de 1 y de 1 a 4 años).

Entre las funciones principales que componen la estructura de la tabla de vida, se hallan la probabilidad de morir o sobrevivir, así como la esperanza de vida (Organización Panamericana de la Salud, 2003; Pagano y Gauvreau, 2001).

De las tablas de vida se derivan métodos de análisis específicos, tales como la descomposición del cambio en esperanza de vida. Este método permite medir la contribución de cada causa de muerte o grupo de edad al cambio observado en la esperanza de vida. El software Epidat 4.1 presenta un módulo para realizar los cálculos de esta metodología (Servicio de Epidemiología de la Dirección General de Salud Pública de la Consellería de Sanidad - Xunta de Galicia, 2014).

5.1 Probabilidad de morir

La probabilidad de morir entre las edades x y $x+n$ se define como el cociente entre las muertes ocurridas entre las edades x y $x+n$ y el número de individuos existentes (sobrevivientes) a la edad exacta x . El valor está siempre entre cero y uno, y para el último intervalo de edad es siempre igual a la unidad, ya que todos los individuos de la cohorte deben fallecer.

A partir de la tasa específica de mortalidad para el grupo de edad ($x;x+n$) (denominada tasa central en demografía) se deriva la probabilidad de morir entre esas dos edades. Esta tasa específica o central de mortalidad es el cociente entre las muertes ocurridas entre las edades x y $x+n$ con la población media de esas edades, a la que se hace referencia como población a mitad de año o al 1 de julio.

Desde el punto de vista epidemiológico, la incidencia es una probabilidad. Se trata de una medida que se utiliza para medir la ocurrencia de un evento del proceso salud-enfermedad-atención, y se ha utilizado tradicionalmente para referirse a una proporción de casos nuevos (incidentes) de un evento de dicho

proceso, como puede ser la muerte (Szkłó y Nieto, 2003). En este sentido, el riesgo **“equivale a efecto, probabilidad de ocurrencia de una patología en una población determinada, expresado a través del indicador paradigmático de incidencia”** (Almeida Filho 2009: 327).

La incidencia se puede dividir en dos tipos:

1. Incidencia basada en individuos en riesgo y
2. Incidencia basada en tiempo-persona.

Ambas tienen como numerador el número de casos nuevos de un determinado evento del proceso salud-enfermedad-atención, pero cada tipo de incidencia tiene denominadores diferentes.

La incidencia basada en individuos en riesgo, también conocida como incidencia acumulada, tiene como denominador el número de individuos expuestos al riesgo de desarrollar el evento en consideración y se utiliza en el análisis de supervivencia, sea en las tablas de vida clásicas (tablas de vida por intervalos) o en el método de Kaplan-Meier (eventos de tiempos exactos).

La incidencia basada en tiempo-persona, también conocida como densidad de incidencia, tiene como denominador los períodos de seguimiento de cada individuo en riesgo de desarrollar el evento bajo estudio. La unidad tiempo-persona puede basarse en datos agregados (población promedio del período) o en datos individuales, y son semejantes cuando salidas y eventos son uniformes. Por lo visto, la tasa de mortalidad general se puede considerar una tasa de incidencia basada en datos agregados (Szkłó y Nieto 2003).

5.2 Esperanza de vida

Para un grupo de individuos de una determinada edad, la esperanza de vida representa el número medio de años que todavía pueden ser vividos por este grupo si la probabilidad de muerte permaneciera constante. Este concepto no se debe confundir con la duración máxima de vida, que está más relacionada con factores biológicos (Almeida Filho y Barreto, 2011).

La esperanza de vida al nacer se define como el **“número promedio de años de vida esperados para un recién nacido, siempre que se mantenga el patrón de mortalidad existente en la población residente, en un determinado espacio geográfico y en un año específico”** (Rede Interagencial de Informações para a Saúde, 2009:86). Su cálculo surge de una de las funciones que componen la tabla de vida, aunque existen otros métodos para obtenerla (métodos indirectos).

La esperanza de vida al nacer constituye una medida resumen de la mortalidad de una población, que no está afectada por la estructura por edad, lo que la hace especial para comparar los niveles de mortalidad entre países o regiones. La esperanza de vida es un indicador general de las condiciones de vida y de salud

que refleja el patrón de mortalidad de una población (Zare, Gaskin y Anderson, 2015). Está fuertemente asociada a las condiciones de vida de las poblaciones y, aunque aumente en una serie temporal, lo hace de forma diferencial entre los diferentes grupos sociales que conforman la sociedad.

6. ESTIMACIÓN DE LA MORTALIDAD ATRIBUIBLE

Basados en el concepto epidemiológico de riesgo ya descrito, se puede evaluar la presencia de asociaciones entre una determinada exposición y la probabilidad de morir. Las medidas de asociación pueden basarse en diferencias absolutas (sustracciones) entre grupos (p. ej. expuestos y no expuestos) o en diferencias relativas (razones) (Szkłó y Nieto, 2003).

Las medidas basadas en diferencias absolutas se utilizan frecuentemente en salud pública cuando el objetivo es una reducción absoluta del riesgo. El riesgo atribuible (RA) en expuestos corresponde a la diferencia de riesgos (diferencia de incidencias) entre los grupos de expuestos y no expuestos²⁰. Esto quiere decir que es igual a la diferencia entre la tasa de incidencia (riesgo) en expuestos, menos la tasa de incidencia (riesgo) en no expuestos.

Esta medida estima el exceso de riesgo absoluto debido a una exposición dada. En otras palabras, en cuánto se reduciría la tasa en el grupo de individuos expuestos si se eliminara totalmente la exposición. Son sinónimos de riesgo atribuible en expuestos, la fracción atribuible en expuestos y la fracción etiológica en expuestos.

La medida basada en diferencias relativas se denomina riesgo relativo, o razón de incidencias. Se obtiene a partir del cociente entre la tasa de incidencia (riesgo) en expuestos y la tasa de incidencia (riesgo) en no expuestos. Cuando el riesgo relativo es mayor de uno, la exposición se considera un factor de riesgo, mientras que si es menor de uno se considera un factor de protección. En el caso de no asociación, el valor es igual a la unidad. Los métodos para estimar la mortalidad atribuida a diversos factores de riesgo se basan en la definición de fracción atribuible. Tienen como requisito conocer el exceso de riesgo de morir de los expuestos, dato que puede obtenerse a través de estudios epidemiológicos específicos (cohortes o de casos y controles).

Uno de los casos de análisis más extendido es el de estimación de la mortalidad atribuible al consumo de tabaco. En la aplicación más sencilla, a partir de datos sobre consumo de tabaco por sexo y grupos de edad, y de cantidad de defunciones por sexo, grupos de edad y causas, puede estimarse esta mortalidad atribuible, asumiendo los riesgos derivados de un estudio de cohortes llevado a

20. A fin de simplificar y focalizar en los conceptos descriptos, solo se consideraron dos niveles de exposición (expuestos y no expuestos), pero si es de interés para el fenómeno objeto de estudio, se pueden considerar varios niveles de exposición.

cabo por la American Cancer Society, denominado Cancer Prevention Study II. El método se puede extender a escenarios donde se dispone de la estimación de riesgos a partir de estudios epidemiológicos, y también, bajo ciertos supuestos, a un método independiente de la prevalencia de consumo.

El software Epidat 4.1 es una herramienta que facilita la aplicación de estos métodos y contiene, como ya se dijo, una extensa ayuda y con ejemplos (Servicio de Epidemiología de la Dirección General de Salud Pública de la Consellería de Sanidad - Xunta de Galicia, 2014).

7. VARIACIÓN GEOGRÁFICA DE LA MORTALIDAD: MAPAS

Los mapas son muy utilizados en la descripción de la mortalidad. También en las investigaciones sobre mortalidad cada vez se utiliza más la dimensión espacial. Desde ya la descripción espacial de la mortalidad es de suma importancia en la gestión y en el diseño de políticas de salud. Diversas disciplinas utilizan el análisis espacial de indicadores de mortalidad como la demografía, la geografía (la geografía médica históricamente), la epidemiología y las estadísticas de salud, entre otras.

La representación de la distribución espacial de la mortalidad se ha utilizado históricamente (Costa y Teixeira, 1999; Czeresnia y Ribeiro, 2000), observando diferencias de mortalidad según diferentes dimensiones espaciales; un ejemplo es el clásico estudio de John Snow publicado en 1855, sobre las muertes por cólera en la ciudad de Londres a mediados del siglo XIX (Cerdeira y Valdivia, 2007).

En epidemiología, la dimensión lugar --o espacio-- se caracteriza por una visión dinámica, porque entiende al **“espacio”** como un proceso de construcción social, más que una dimensión relativa al relieve geográfico. Se trata de un **“lugar”** (espacio) de construcción de colectivos humanos, donde se produce la interacción, consensuada o conflictiva, entre los grupos que forman la sociedad. Este enfoque crítico considera la geografía como una ciencia social, más que una ciencia del relieve (Santos, 2000). Así, el espacio es construido por los actores que, con sus conflictos y acuerdos, lo van transformando a través de un proceso de interacción (Santos, 1997).

La heterogeneidad espacial de los indicadores de mortalidad trae aparejada una heterogeneidad de indicadores demográficos y socioeconómicos debido a la determinación socio-histórica del proceso salud-enfermedad-atención. Esta heterogeneidad se observa con claridad en los mapas y esto permite una mayor comprensión del fenómeno de la mortalidad en la sociedad.

La descripción de la mortalidad en forma de mapas se ha desarrollado muy rápidamente en los últimos años, con el advenimiento de programas computarizados de información geográfica y métodos estadísticos con amplias

posibilidades técnicas. A raíz de estas innovaciones, se dispone de múltiples técnicas de análisis espacial que son accesibles a usuarios con diferentes niveles de formación (Vega et al, 2008; Barcellos y Santos, 2006).

La comparación de la mortalidad entre diferentes áreas geográficas debe tener en cuenta dos aspectos:

1. Las diferencias en las estructuras por edad de las poblaciones de cada área, que pueden actuar como un **“factor de confusión”**, y
2. La heterogeneidad del tamaño poblacional de las áreas, que implica distintos niveles de precisión en la estimación del riesgo de mortalidad en cada una de ellas.

Como ejemplos, en el primer aspecto se pueden calcular las razones de mortalidad estandarizadas (RME), y en el segundo se pueden calcular las RME con métodos estadísticos apropiados para **“áreas pequeñas”**, los cuales se describen en el próximo capítulo (Universidad Nacional de Lanús et al., 2005; Benach et al., 2001).

Los atlas de mortalidad, muy difundidos actualmente, muestran la distribución de la mortalidad por diferentes divisiones geográficas, en general siguiendo límites administrativo-censales. En los atlas se presentan mapas con tasas brutas y ajustadas por edad, utilizando los métodos directo o indirecto (Pickle et al., 1996; Benach et al., 2001; Instituto Nacional de Salud Pública, 2003; Paes-Sousa et al., 2004; Universidad Nacional de Lanús et al., 2005).

Los mapas de mortalidad exhiben esquemas de color para visualizar más claramente los indicadores seleccionados. En los mapas de coropletas se asignan colores a las áreas según el valor de la tasa --el método de cuantiles es uno de los más apropiados para una interpretación adecuada de los mapas (Brewer y Pickle, 2003). Los esquemas de color pueden ser secuenciales o divergentes: los de colores secuenciales se usan para representar magnitudes ordenadas en una sola dirección de variables continuas, como la tasas de mortalidad infantil, mientras que los divergentes se usan para representar valores de variables respecto a una referencia única, como cuando se utiliza la razón de mortalidad estandarizada (valores por encima o debajo de 1).

8. EVOLUCIÓN TEMPORAL DE LA MORTALIDAD

La tendencia temporal de la mortalidad, utilizada muy frecuentemente, revela la magnitud de la variación temporal de los diferentes indicadores de mortalidad. Ha sido utilizada históricamente por disciplinas como la demografía y la epidemiología al estudiar tendencias temporales de indicadores específicos en series prolongadas de años.

La teoría de la transición demográfica postula que en una tendencia temporal prolongada se observa una disminución de la mortalidad general y de la mortalidad

infantil, un aumento de la esperanza de vida y una reducción de la fecundidad. A su vez, la teoría de la transición epidemiológica (Omran, 2005) muestra una variación del perfil de causas de mortalidad en la tendencia temporal, con una disminución de la mortalidad por causas infecciosas, causas inmunoprevenibles y causas de mortalidad infantil, mientras se observa un aumento de la mortalidad por enfermedades crónico-degenerativas y violencias. Ambas teorías se basan en modelos teóricos del proceso de desarrollo capitalista que ocurrió en los países centrales.

La teoría de la transición epidemiológica generó algunas críticas y reformulaciones (Frenk et al., 1991). Se discute el término “**teoría**”, ya que se trata de la mera descripción de los patrones temporales de distribución de tasas de mortalidad por causa, presentes en países capitalistas con un determinado modelo de desarrollo que no es transpolable a otros modelos de desarrollo económico (Barreto et al., 1993).

Se sugiere observar la tendencia de la mortalidad en series prolongadas de años, pero existen ciertas dificultades en su obtención relacionadas con la existencia y la calidad de registros de mortalidad, las clasificaciones de las causas de mortalidad utilizadas y sus equivalencias, las variables disponibles y sus modificaciones.

Una primera medición del cambio ocurrido consiste en calcular la variación relativa (VR) entre un mismo indicador, por ejemplo, la tasa anual de mortalidad entre dos períodos (que podrían ser p. ej. el inicial y el final de una serie, o dos consecutivos).

Si la tasa final es t_n y la tasa inicial t_0 la variación relativa es $(t_n - t_0)/t_0$, es decir, la diferencia entre el valor final menos el inicial, dividida por el valor inicial.

Observemos que la VR tendrá un valor positivo si la tasa del período final es mayor a la del inicial (y refleja aumento), mientras que será negativa (disminución) en el caso opuesto. Este valor suele expresarse en por cientos.

Debe prestar atención al hecho de que en algunas ocasiones las tasas presentan marcadas oscilaciones, lo cual puede resultar en valores de VR poco representativos. Se aconseja en estos casos tomar un período más amplio para el cálculo de las tasas, por ejemplo, comparar la tasa media del bienio (o trienio) final con la tasa media del bienio (o trienio) inicial. En el capítulo V se describe un método que permite sintetizar el cambio ocurrido en toda la serie, a partir del ajuste de un modelo estadístico a la misma.

Una **tendencia secular** se define como una trayectoria regular de un indicador en la tendencia temporal, mientras que los cambios seculares se refieren a las modificaciones en la tendencia del indicador, que puede estar dado por diferentes razones.



Al analizar la tendencia temporal de la tasa de mortalidad de un determinado grupo poblacional, se debe tener en cuenta si se está observando el **“efecto de la edad”** o el **“efecto de cohorte”** (Frost, 1991). El efecto de la edad se refiere a cambios **“en la tasa de una condición de acuerdo a edad, independientemente de la cohorte de nacimientos y del tiempo calendario”**, mientras que el efecto de cohorte se refiere a cambios **“en la tasa de una condición de acuerdo al año de nacimiento, independientemente de la edad y del tiempo calendario”** (Szkłó y Nieto, 2003).

9. ALGUNAS RECOMENDACIONES PARA EL REPORTE DE LOS INDICADORES

Los indicadores de mortalidad tienen un rol importante en la toma de decisiones en la gestión y en la definición de políticas públicas. Su elaboración y su interpretación deben tener en cuenta las necesidades de información para la toma de decisiones, así como los objetivos que se proponen los actores sociales involucrados en su utilización. La correcta interpretación de los indicadores que se difunden requiere conocer aspectos técnicos que es necesario poner a disposición de los usuarios.

Como mencionamos en el capítulo II, existen diversos enfoques para evaluar la calidad. Uno de ellos propone evaluar la calidad de los productos de los sistemas estadísticos. Si bien no existe un marco de referencia único, se suele entender por información de calidad a la que es idónea para el uso en términos de las necesidades de los usuarios. En este sentido, varias instituciones de estadística de la Región han adoptado criterios basados en la definición de calidad establecida por la Oficina Europea de Estadísticas (Eurostat, 2007), que identifica las siguientes dimensiones:

- ▶ **Relevancia:** satisfacción de las necesidades de los usuarios.
- ▶ **Exactitud:** proximidad entre el valor obtenido y el valor verdadero (desconocido).
- ▶ **Oportunidad y puntualidad:** lapso entre la entrega de resultados y el período de referencia.
- ▶ **Accesibilidad y claridad:** condiciones físicas en las que los usuarios pueden obtener la información y la disponibilidad de elementos que ayuden a interpretarla.
- ▶ **Comparabilidad:** impacto provocado por diferencias en la aplicación de conceptos y definiciones estadísticas cuando se realizan comparaciones de datos entre diferentes áreas geográficas, dominios o períodos.

- ▶ **Coherencia:** capacidad para ser combinados en forma fiable de diferentes maneras y para distintos usos.

Siguiendo estos criterios, a continuación mencionaremos algunos aspectos importantes a considerar cuando se reportan los indicadores de mortalidad.

En lo relativo a claridad de los datos, es altamente recomendable la publicación de metadatos (“**datos acerca de los datos**”) o fichas técnicas, que puedan ser consultadas por los usuarios como guía para la correcta interpretación y uso de los diversos indicadores que se difunden. Un modelo muy detallado de estas fichas es el utilizado en Brasil (Rede Interagencial de Informações para a Saúde, 2009).

Cuando existen problemas considerables de subregistro, tal como han sido definidos en el capítulo II, es importante informar su magnitud al momento de difundir los datos e indicadores, para que puedan ser interpretados adecuadamente o ser objeto de ajustes o correcciones.

Para la elaboración e interpretación de indicadores de mortalidad que se basan en el registro de muertes obtenidas de fuentes diferentes al sistema de estadísticas vitales, deben tenerse recaudos en cuanto a la exactitud y la comparabilidad de los mismos. Por ejemplo, para utilizar indicadores calculados a partir de los informes de egresos hospitalarios por fallecimiento o de la vigilancia epidemiológica, además de tener en cuenta si se trata de eventos de baja frecuencia, se debe considerar la población de referencia de los servicios de salud que informan, el subsector (público y/o privado) que reporta los datos, la estructura de los servicios y otras limitaciones que pudieran tener estas fuentes. Esto hace necesario que se expliciten las características de las fuentes de datos a partir de las que se elaboraron los indicadores y que puedan afectarlos.

Los códigos de la CIE que componen las listas de agrupamiento de causas de mortalidad o los cambios que se realicen en el tiempo a estas listas deben ser claramente descritos a fin de garantizar la comparabilidad. Cuando se publica un mismo indicador proveniente de distintas fuentes (p. ej. la estimación de la tasa de mortalidad infantil a partir de diversas encuestas) debe evaluarse la coherencia entre los resultados y detallar las características de cada fuente que puedan originar las diferencias.

La Organización Panamericana de la Salud publica anualmente *Situación de la salud en las Américas: indicadores básicos*. Este informe constituye un ejemplo de presentación de indicadores donde se incluyen notas aclaratorias, notas técnicas, fuentes de datos, medidas del subregistro de defunciones, intervalos de confianza y otras herramientas que hemos mencionado a lo largo de este libro.



V. Modelos estadísticos para el análisis de la mortalidad

En este capítulo abordaremos de forma introductoria algunos de los métodos estadísticos más avanzados que pueden aplicarse al análisis de la mortalidad. Estos métodos han venido fortaleciéndose y aumentando su difusión de manera importante en las dos últimas décadas.

Queremos mencionar que, si bien el contenido de este capítulo puede resultar más complejo que los anteriores, tiene por objetivo poner en conocimiento de quienes abordan el análisis de la mortalidad un conjunto de herramientas que se incorporaron a las presentaciones de indicadores de mortalidad o a su análisis. Como ejemplo, podemos mencionar que varias *“oficinas de estadísticas”* han adoptado para el reporte de los indicadores de mortalidad, la inclusión de intervalos de confianza, por lo que entendemos que es importante presentar los fundamentos de estas técnicas y su interpretación --aunque los métodos de cálculo no se desarrollan en extenso.

A pesar de su carácter introductorio, es conveniente que el lector que explore los contenidos tenga una formación básica en estadística. Las dos primeras secciones se destinan a presentar un modelo de probabilidad que puede ser empleado para describir el comportamiento de la cantidad de defunciones que ocurren en un período y un área determinados. La tercera sección muestra cómo obtener e interpretar los intervalos de confianza para tasas de mortalidad, tema ya mencionado en el capítulo III. La última sección introduce los modelos estadísticos de regresión y su aplicación para el análisis de relaciones, de tendencias temporales y espaciales.

1. LA MORTALIDAD COMO FENÓMENO ALEATORIO

En la aplicación de estos métodos se hace necesario asumir que la cantidad de defunciones registradas para un área y período de tiempo pueden ser consideradas como una variable aleatoria, aun cuando los datos provengan de registros de sistemas de estadísticas vitales completos, es decir que captan un alto porcentaje de los hechos ocurridos.

Se puede considerar que desde el punto de vista de la salud pública y, por ejemplo, para la focalización de intervenciones, no interesa tanto conocer el dato exacto de la cantidad de defunciones registradas en un período de tiempo, sino el nivel de riesgo que tiene el área o grupo que se analiza (Redelings, 2012; Public

Health Observatories, 2015; Washington State Department of Health, 2015) y que este nivel de riesgo pueda ser estimado a partir de las defunciones observadas.

Diversos autores han discutido acerca de las bases conceptuales y teóricas que permiten tratar la ocurrencia de los eventos vitales como aleatorios. Por ejemplo, Brillinger plantea que la variabilidad biológica de los individuos, la diversidad del medioambiente, la ocurrencia de epidemias, los avances médicos, la presencia de accidentes y muertes violentas y la existencia de períodos con climas extremos provocan una variación natural de los hechos vitales. En contraposición, también menciona que existen eventos cuasi-determinísticos, como podría ser la inducción del nacimiento o la cesárea. A partir de estos supuestos y de considerar que la ocurrencia de los nacimientos sigue un proceso estocástico al igual que la duración de la vida, el autor logra demostrar que la cantidad de defunciones que ocurren en un momento de tiempo constituyen una variable aleatoria que responde a una determinada distribución de probabilidad (Brillinger, 1986).

Otra posibilidad de modelar mediante una distribución de probabilidad la ocurrencia de defunciones radica en imaginar que los valores observados son en realidad una muestra en el tiempo de una población hipotética conformada por todas las posibles ocurrencias de la mortalidad, presentes y futuras, que se dan bajo las mismas condiciones. Varios expertos discuten las limitaciones de estas teorías y plantean alternativas (Brillinger, 1986). A pesar de las discusiones sobre los fundamentos, en la actualidad hay numerosos estudios que consideran a la cantidad de defunciones registradas en un período de tiempo dado o en un área definida como resultado de una variable aleatoria que tiene una determinada distribución de probabilidad, siendo el objetivo del analista estimar la verdadera tasa subyacente que generó ese resultado observado.

Diversas agencias gubernamentales han adoptado estos criterios que permiten acompañar las tasas observadas con medidas estadísticas de su variabilidad²¹. Además, estos modelos son la base para un gran espectro de técnicas que han tenido aplicaciones importantes en los últimos años (modelos de regresión, análisis temporal y espacial de la mortalidad, medición de desigualdades y otros).

2. DISTRIBUCIÓN DE PROBABILIDAD DE POISSON

El modelo probabilístico de uso más extendido para la mortalidad es la distribución de probabilidad de Poisson, así denominada por el apellido del matemático Siméon Denis Poisson, quien describió sus características. Esta es una distribución de probabilidad de variable aleatoria discreta que se caracteriza por un parámetro, simbolizado por la letra griega λ , que se corresponde con el promedio (valor esperado) de la distribución, siendo en este caso la tasa de ocurrencia de las defunciones por unidad de tiempo considerada. La varianza (es decir, la dispersión) en esta distribución tiene la particularidad de ser también

21. Por ejemplo el National Center for Health Statistics y Canadian Institute for Health Information en la Región de las Américas, Association Public Health Observatories en Reino Unido, Australian Institute of Health and Welfare.

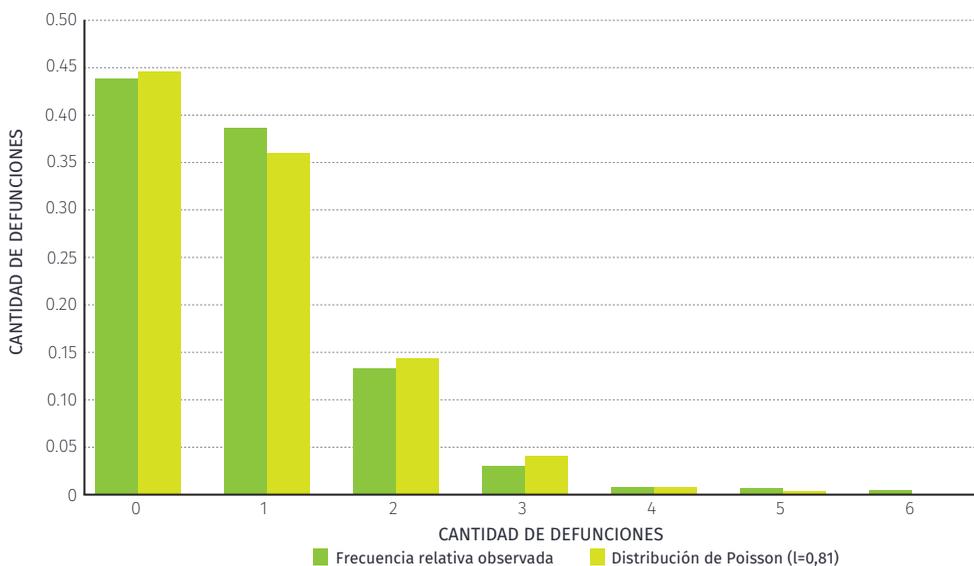
igual a λ . El siguiente ejemplo intenta mostrar cómo esta distribución puede servir como modelo para describir la cantidad de defunciones que ocurren.

A partir de los registros de estadísticas vitales, pudo calcularse la distribución diaria del número de muertes por enfermedades cerebrovasculares en la provincia de San Juan, Argentina, durante el 2012. Al considerar la cantidad de días en los que no se registraron defunciones, se obtuvo que en 160 días no ocurrieron muertes por esta causa, lo que representa una fracción de 0,437 días del año. Lo mismo puede realizarse para los días que hubo 1, 2, 3 etc. defunciones.

Si estimamos λ como el promedio de muertes por día registrado, se obtiene que es igual a 0,81. Calculemos ahora la probabilidad de obtener el valor 0 en una variable que sigue una distribución de Poisson para este valor de λ , se obtiene que la probabilidad es igual a 0,445; valor muy cercano al observado. Esto puede repetirse para cada una de las cantidades de muertes registradas (1, 2, 3, etc.). En la [figura 4](#) se pueden ver las semejanzas entre las frecuencias relativas a partir de los valores registrados en las estadísticas vitales, y los que resultan de una distribución de Poisson con $\lambda=0,81$, para todos los valores de la variable cantidad de defunciones diarias.

Se puede apreciar que la distribución de probabilidad de Poisson brinda una buena aproximación (es un buen modelo) para describir las frecuencias relativas de la distribución del número de defunciones diarias ocurridas, en este caso, por enfermedades cerebrovasculares en un área dada durante un año ([figura 4](#)).

Figura 4. Cantidad de defunciones diarias por enfermedades cerebrovasculares (CIE-10: 160-154). Frecuencia relativa registrada según el modelo de Poisson. Provincia de San Juan, Argentina, 2012.



Fuente: elaboración propia en base de datos de la Dirección de Estadísticas e Información de Salud, Ministerio de Salud de la Nación, Argentina.



Una limitación en la aplicación de esta distribución de probabilidad es la igualdad del valor de la variancia y del promedio que la caracteriza. Este es un requisito que para ciertas causas de muerte puede no ser adecuado. En muchos casos la variancia es mayor, y se habla entonces de sobredispersión. También puede ocurrir que se presente un número mayor de ceros (es decir, muchos más días sin defunciones registradas que el esperable según el modelo de Poisson). En estas situaciones, pueden utilizarse otros modelos probabilísticos especiales (p. ej. la distribución binominal negativa o los modelos de Poisson cero-inflados) que no se consideran en este estudio.

3. TÉCNICAS INFERENCIALES APLICADAS AL ANÁLISIS DE MORTALIDAD

Como ya se dijo, asumir un modelo probabilístico para las defunciones permite utilizar herramientas propias de la estadística inferencial, cuyos objetivos son cuantificar o despejar la incertidumbre atribuible al azar cuando se hacen estimaciones de la verdadera mortalidad a partir de los datos registrados de muertes. Estas dos herramientas fundamentales son los intervalos de confianza y las pruebas de significación. Aquí describiremos el primero de estos métodos.

El intervalo de confianza consiste en un par de límites que definen un rango de valores dentro de los cuales se puede estar confiado en que se encuentra la verdadera tasa de mortalidad. El nivel de confianza, que se asume en la mayoría de los casos como 95%, aunque pueden usarse otros valores, indica el porcentaje de veces que, bajo las mismas condiciones, el intervalo que se calcule contendrá efectivamente a la tasa de mortalidad. Intervalos más amplios reflejan mayor variabilidad, y por lo tanto el valor observado debe tomarse con mayor cautela como estimador de la tasa de mortalidad.

Los intervalos de confianza pueden ser utilizados para comparar áreas geográficas o períodos de tiempo diferentes. Cuando dos intervalos de confianza no se traslapan, puede decirse --con cierto nivel de error relacionado con el nivel de confianza elegido-- que las verdaderas tasas de mortalidad (en relación al apartado anterior, los valores de λ de las distribuciones de Poisson) de las áreas o períodos son diferentes. Cuando se traslapan, no se puede afirmar tal resultado, por lo cual deben aplicarse pruebas de significación para corroborarlo, pero en general se asume que no hay evidencia suficiente para decir que las verdaderas tasas son diferentes.

El uso de intervalos de confianza tiene especial relevancia cuando la cantidad de defunciones es pequeña, como ocurre al considerar causas de muerte de baja frecuencia, áreas geográficas pequeñas, subgrupos poblacionales (p. ej. mortalidad infantil o de adolescentes) o combinaciones de estas situaciones. Su aplicación a nivel de **“grandes números”**, como por ejemplo, el total de defunciones para un país con un volumen importante de población no aportará mayor información que la propia tasa, aunque esto no constituye una limitación.

Ejemplo de tasas específicas:

Orozco-Valerio et al. (2012) analizan las tendencias de mortalidad por quemaduras en México para el período 1979-2009, a partir de datos provenientes del Sistema Nacional de Información en Salud (SINAIS). En el [cuadro 3](#) del artículo mencionado se puede observar la mortalidad por quemaduras debidas a fuego/llama por grupos de edad y sexo en el período 2005-2009. En varones se registraron 31 muertes en menores de 1 año, lo que representa una tasa de 0,64 por 100.000, mientras que en mujeres las muertes ascienden a 38, con una tasa de 0,81. ¿Se puede afirmar que la mortalidad debida a quemaduras por fuego/llama en varones menores de un año es menor que la de mujeres? Los autores informan que los intervalos de confianza del 95% son 0,41;0,86 para varones y 0,55;1,07 para mujeres. Esto muestra que los intervalos se superponen y, por consiguiente, puede concluirse que no hay evidencia suficiente como para afirmar que el riesgo de morir antes del año por estas quemaduras difiera según el sexo.

Los intervalos de confianza pueden ser calculados para tasas brutas o específicas por edad, así como para tasas ajustadas por el método directo o indirecto. Los métodos estadísticos involucrados en estos cálculos son variados: métodos aproximados que son válidos solo para un número grande de defunciones, aproximaciones con fórmulas más sencillas que brindan resultados adecuados aun con bajo número de defunciones, y métodos más sofisticados. A lo largo del tiempo se han propuesto diversas alternativas que surgen como resultado de estudios de la teoría estadística y de las posibilidades de cálculo actuales que brindan las computadoras. En la actualidad, los métodos más utilizados y recomendados son el método exacto basado en la distribución Chi cuadrado o el método aproximado de Byar para tasas brutas o específicas, el de Dobson, Fay o Tiwari para tasas ajustadas por el método directo, y el de la distribución Chi cuadrado o aproximación de Byar para las razones de mortalidad estandarizadas.

El software Epidat versión 4 (Servicio de Epidemiología de la Dirección General de Salud Pública de la Consellería de Sanidad - Xunta de Galicia, 2014) calcula los intervalos de confianza por el método de Fay para el ajuste directo y por el de Byar para el ajuste indirecto. A continuación presentaremos algunos ejemplos con resultados obtenidos mediante este software.

Ejemplo de tasa ajustada por método directo:

Uno de los usos del ajuste por el método directo es la comparación en el tiempo de la mortalidad en una misma población, como forma de control por los posibles cambios en la estructura de edad y sexo que pueden haber ocurrido, sobre todo en períodos de tiempo alejados. El [cuadro 7](#) muestra las tasas brutas y ajustadas de enfermedades infecciosas y parasitarias en varones en Chile durante los años 2000 y 2010. La población estándar utilizada es la del total del país, ambos sexos, en el año 2010. Las tasas se informan por 100.000 y se agregaron los intervalos de confianza del 95%. En principio, podemos apreciar que tanto la tasa bruta como la ajustada muestran un descenso. Además, como los intervalos

de confianza no se superponen, podemos concluir que, si la estructura por edad de la población de varones fuese igual en ambos períodos, la mortalidad por enfermedades infecciosas y parasitarias disminuyó en esta década, siendo esa diferencia no atribuible a variaciones aleatorias (**cuadro 7**).

Cuadro 7. Tasa bruta y ajustada según edad de mortalidad por enfermedades infecciosas y parasitarias e intervalos de confianza de 95%, en varones. Chile, 2000 y 2010.

Año	Tasa bruta	Tasa ajustada	Límite inferior (IC95%)	Límite superior (IC95%)
2000	17,6400	22,1053	20,8923	23,4067
2010	13,7274	15,0524	14,2083	15,9688

Fuente: Elaboración propia con Epidat 4.1, con base en datos obtenidos de la Organización Panamericana de la Salud, para defunciones, y de las Naciones Unidas para poblaciones.

Ejemplo de razón de mortalidad estandarizada:

“Muchas veces resulta de interés analizar cuál es la situación de la mortalidad en áreas subnacionales en relación al promedio global de un país. En estos casos, la medida de uso frecuente es la razón de mortalidad estandarizada (RME), que compara las defunciones observadas en un área con las esperadas en la misma si tuviese la mortalidad en cada grupo de edad igual a la del país. En el **cuadro 8** se muestra la cantidad de defunciones observadas y esperadas, y las RME de tres grupos de causas para la provincia de Alajuela, Costa Rica, en el 2012. Se tomó como referencia la tasa nacional para cada grupo de edad de la causa correspondiente. En este caso, podemos apreciar que tanto para los tumores como para las enfermedades respiratorias, el riesgo de morir es menor en Alajuela que en el país (RME inferiores a 100), mientras que para las enfermedades circulatorias es mayor (RME más de 100). Sin embargo, cuando analizamos los intervalos de confianza vemos que para las dos causas con RME menores de 100, el intervalo de confianza incluye el valor 100, por lo que podríamos concluir que no hay evidencia suficiente para afirmar que la población de Alajuela tenga menor riesgo de morir por estas causas que la del promedio del país. En cambio para las enfermedades circulatorias, al no incluir el intervalo de confianza (IC) al valor 100, podríamos afirmar que en 2012 hay un mayor riesgo de morir por esta causa para la población de Alajuela que para la población total de Costa Rica.”

Cuadro 8. Cantidad de defunciones observadas y esperadas, razón de mortalidad estandarizada e intervalos de confianza para tres grupos de causas de mortalidad. Alajuela, Costa Rica, 2012.

Grupo de causas de mortalidad	Casos observados	Casos Esperados	Razón de mortalidad estandarizada	Intervalo de Confianza (95%)	
Tumores	384	403,0039	95,2844	85,9911	105,3082
Circulatorias	537	486,5698	110,3644	101,2260	120,1063
Respiratorias	141	137,0114	102,9111	86,6251	121,3687

Fuente: Elaboración propia con Epidat 4.1, con base en datos obtenidos del Instituto Nacional de Estadística y Censos. (<http://www.inec.go.cr/Web/Home/GeneradorPagina.aspx>).

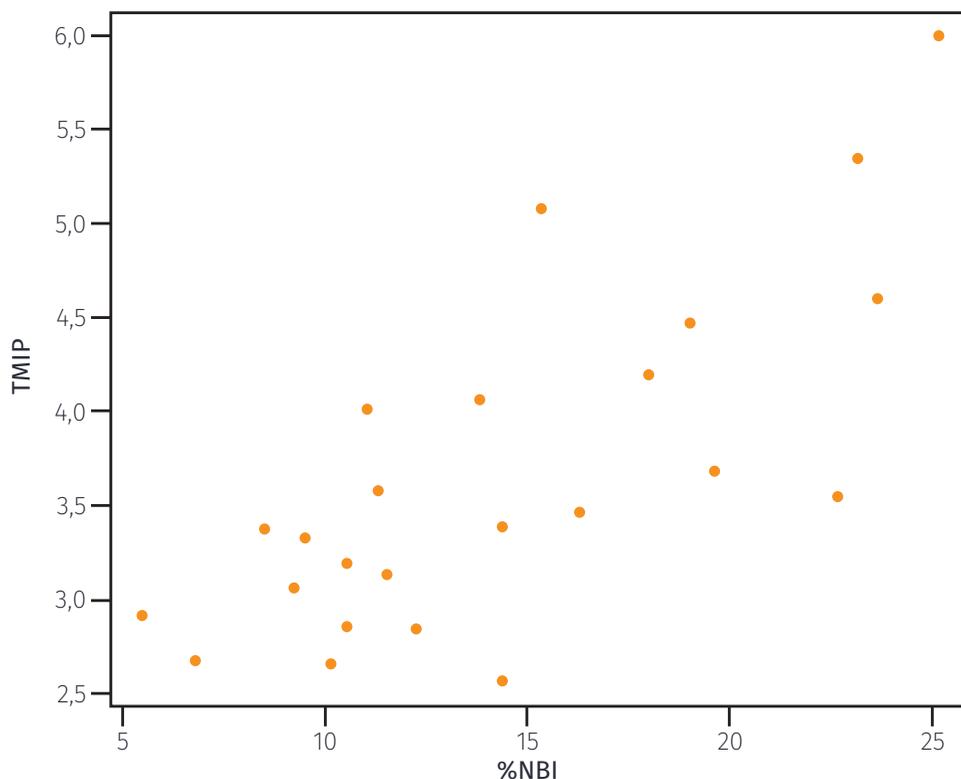
4. MODELOS DE REGRESIÓN PARA LAS TASAS DE MORTALIDAD

Las técnicas de regresión son apropiadas cuando se pretende describir el comportamiento de una variable (denominada dependiente o respuesta) en función de una o más variables predictoras (también llamadas covariables o variables independientes). La forma matemática más simple para estos modelos es la función lineal, es decir, la que modela la variable respuesta (o una transformación de ella) como una función lineal de las predictoras.

En el estudio de la mortalidad, cuando se trata de modelar resultados en observaciones individuales, un modelo de uso tradicional en epidemiología es el de regresión logística, que se caracteriza por ser aplicable cuando la variable respuesta es nominal con solo dos valores, en este caso: vivo o muerto. En cambio, cuando se estudian agregados, lo que se corresponde con un diseño epidemiológico denominado ecológico, surge naturalmente que la variable respuesta es la cantidad de defunciones y, por consiguiente, la tasa de mortalidad.

Veamos el siguiente ejemplo: En estudios de las desigualdades sociales en la mortalidad se busca analizar la variación de la mortalidad en relación a variaciones en un indicador de la condición socioeconómica. Consideremos que queremos describir la relación entre la tasa de mortalidad infantil posneonatal (TMIP, variable dependiente) y un indicador de nivel de pobreza, el porcentaje de población con necesidades básicas insatisfechas (% NBI, variable independiente), en provincias de Argentina. En la **figura 5** vemos la nube de puntos formada por la TMIP de 2012 y el porcentaje de población con NBI que se obtuvo a partir de los datos censales del año 2010. Podemos apreciar que, en forma global, a medida que aumenta la variable independiente, parece aumentar el valor de la tasa.

Figura 5. Relación entre la tasa de mortalidad infantil posneonatal (TMIP) y el porcentaje de población con necesidades básicas insatisfechas (% NBI). Provincias argentinas, 2012.



Fuente: elaboración propia con base de datos de la Dirección de Estadísticas e Información de Salud, Ministerio de Salud de la Nación, Argentina.

Podríamos modelar la relación entre estas dos variables, pero ¿cómo podemos incluir en el análisis el hecho mencionado anteriormente, es decir que las defunciones en cada provincia constituyen una variable aleatoria? Podemos pensar que el ajuste de la recta a estos datos también variaría acorde a la aleatoriedad de las tasas y, por lo tanto, necesitaríamos obtener una medida de la incertidumbre para estimar los parámetros del modelo.

La aplicación del modelo de regresión lineal simple presupone que la variable respuesta es una variable continua, y sabemos que una recta toma valores en todo el conjunto de los números reales. Tendríamos entonces que los valores de la variable respuesta, en nuestro caso la tasa o número de defunciones, podrían ser tanto negativos como positivos. Una función que siempre da valores positivos para la variable dependiente es la función exponencial:

$$Y = \exp(\alpha + \beta x)$$

Por este motivo, es habitual utilizar una transformación de la tasa de mortalidad mediante la función logaritmo (natural o de base igual a la constante e). Así, el modelo resultante relaciona el logaritmo de la tasa (en realidad, del valor esperado de la tasa) con una función lineal de la variable independiente.

$$\log(\text{tasa}) = \alpha + \beta * \text{variable_independiente}$$

En este contexto, $\exp(\beta)$ se interpreta como un incremento o efecto multiplicativo (o variación relativa) en la tasa: por cada incremento unitario de la variable independiente, la tasa se incrementa $\exp(\beta)$ veces.

El modelo de regresión lineal más conocido asume una distribución de probabilidad normal para describir la componente de error, es decir aquella parte de la variable dependiente que no puede ser captada por la función lineal. La técnica que nos permite incluir el modelo de probabilidad que hemos descrito para las defunciones es la regresión de Poisson. Su aplicación (a través de un software estadístico apropiado) nos permite calcular tanto los valores de los coeficientes (estimaciones de α y β) como sus intervalos de confianza. Para el ejemplo, el resultado del modelo ajustado²² es:

$$\log(\text{TMIP}) = -5,93394 + 0,02406 * \text{NBI}$$

Podemos calcular $\exp(0,024) = 1,024$, que nos muestra que por cada incremento en un punto porcentual de NBI, la tasa se incrementa un 2,4%. De esto se deriva también que, para un incremento de 10 puntos porcentuales, el incremento de la tasa es de 27%.

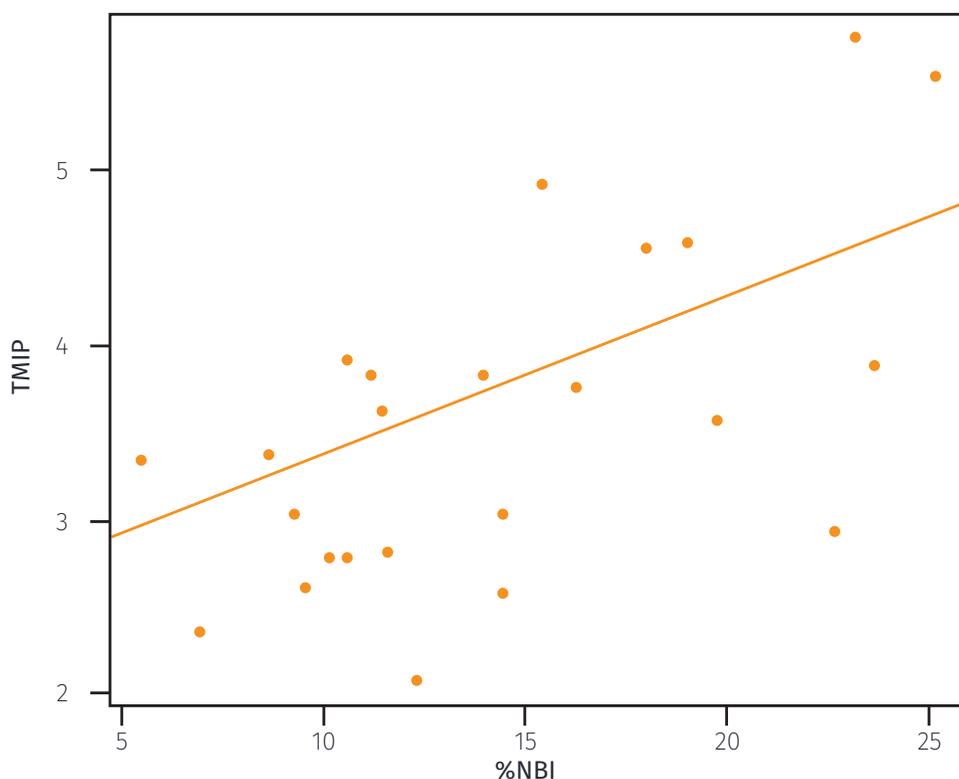
En particular, nos interesa el intervalo de confianza para β :

$$\text{IC } 95\% = (0,01644; 0,03157)$$

O, aplicando la función exponencial, $\text{IC } 95\% = (1,017; 1,032)$, por lo que podríamos decir que el incremento de la TMIP por cada punto porcentual adicional de NBI es un valor entre 1,7% y 3,2%.

22. Mediante el software R (R Core Team, 2013), con la función GLM.

Figura 6. Modelo de regresión para la relación entre la tasa de mortalidad infantil posneonatal (TMIP) y el porcentaje de población con necesidades básicas insatisfechas. Provincias argentinas, 2012.



Fuente: elaboración propia con base de datos de la Dirección de Estadísticas e Información de Salud, Ministerio de Salud de la Nación, Argentina.

El modelo de regresión de Poisson puede extenderse para más de una variable independiente. Si estamos considerando la tasa de mortalidad para todas las edades, podríamos incorporar en el modelo una variable para la edad. Lo mismo para el sexo u otras variables. Por ejemplo, el estudio sobre muertes evitables realizado en México (Franco-Marina, Lozano y Villa, 2006) utiliza el modelo de regresión de Poisson para comparar diferencias en los riesgos de muerte entre las regiones sanitarias, e incluye ajustes por diferencias en la estructura de edad y sexo de las poblaciones.

4.1 Análisis temporal

Como vimos en el capítulo IV, una variable independiente importante en estudios de mortalidad es el tiempo: frecuentemente queremos analizar la evolución de una causa de muerte a lo largo de los años.

Los modelos de regresión de Poisson pueden aplicarse a estos estudios, lo que nos permite incorporar la variabilidad de las defunciones según el modelo de probabilidad que hemos descrito. Esto es de particular interés cuando se trata de analizar causas de muerte poco frecuentes, debido a su alta variabilidad.

En este caso, el modelo para el (valor esperado) de la tasa es:

$$\log(\text{Tasa}) = \alpha + \beta * \text{Año}$$

a partir del cual obtenemos que $(\exp(\beta)-1)*100$ puede interpretarse como el cambio porcentual anual promedio en la tasa. Si β es positivo, este cambio es un incremento, y si es negativo, un descenso.

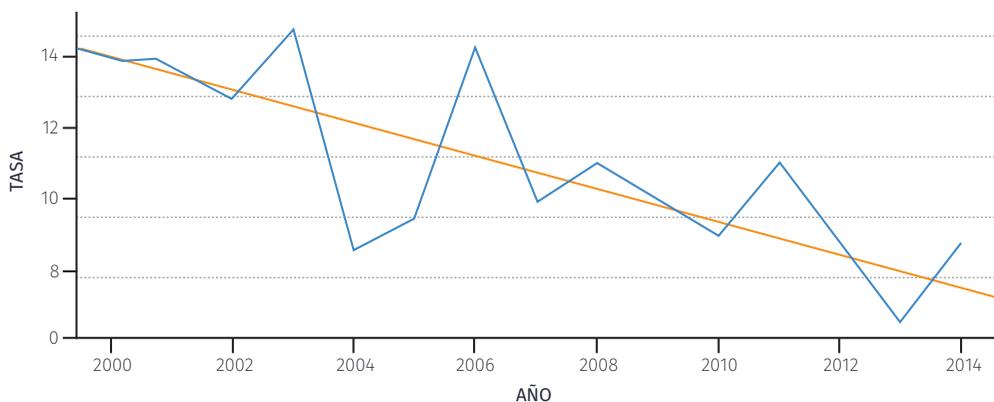
Consideremos ahora la evolución de la mortalidad por sida en hombres de 30 a 39 años en Costa Rica, para el período 2000 a 2014, que se muestra en la **figura 7**.

Como podemos apreciar, podríamos resumir la tendencia de esta serie a partir del ajuste de un modelo sencillo como el ya mencionado. El ajuste de este modelo, obtenido mediante un software estadístico apropiado, resulta:

$$\log(\text{Tasa}) = 68,7635 - 0,03882 * \text{Año}$$

Este ajuste nos muestra que la reducción anual promedio de la tasa fue de 3,8% a lo largo del período considerado. Además, las estadísticas que se derivan de este ajuste nos permiten concluir que ese resultado es significativo ($P = 0,000114$). Es decir, que podemos asumir que el descenso se dio más allá de la variación aleatoria propia de los datos de defunciones. La **figura 7** muestra los datos observados y el ajuste obtenido.

Figura 7. Tasa de mortalidad por sida en hombres de 30 a 39 años. Costa Rica, 2000-2014.

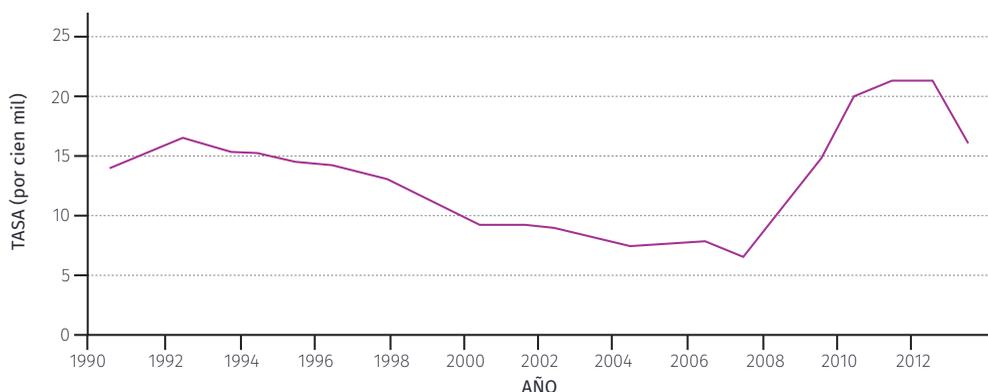


Fuente: elaboración propia con base en datos de la Organización Panamericana de la Salud.

¿Qué pasa cuando consideramos largos períodos de tiempo, donde es posible que se produzcan cambios en la tendencia de la mortalidad? En este caso, sería necesario disponer de un modelo que pueda adaptarse a estos cambios. Una técnica estadística que permite ajustar diversas rectas por tramos, a la vez que identifica la cantidad de tramos necesarios para describir el fenómeno, es la regresión *joinpoint* (Surveillance.cancer.gov, 2015). Además, es posible incorporar el modelo de Poisson para las defunciones. Esta técnica ha sido ampliamente utilizada para el análisis de las tendencias en la mortalidad por distintos tipo de tumores. Se puede acceder al software para su implementación en forma gratuita.

En la **figura 8** se puede ver la evolución de la tasa de homicidios en adolescentes de 15 a 19 años en México, a lo largo del período 1990-2013. Podemos ver claramente un cambio en la tendencia de esta tasa, sobre todo en el año 2007.

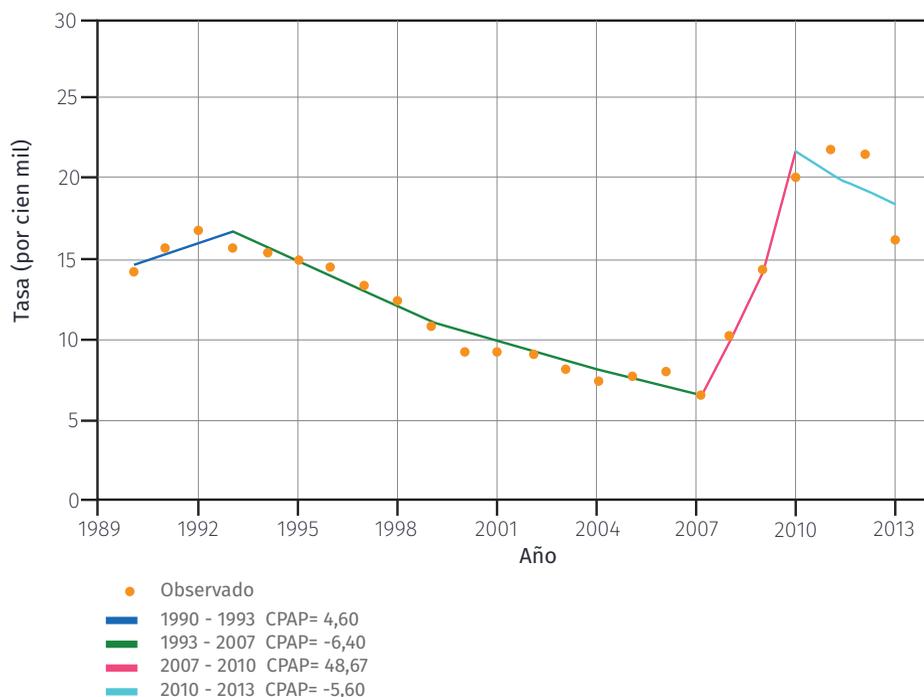
Figura 8. Tasa de mortalidad por homicidios en adolescentes de 15 a 19 años. México 1990-2013.



Fuente : elaboración propia con base en datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, México)

La aplicación de la regresión *joinpoint* a esta serie, incluyendo el modelo de Poisson, da como resultado tres puntos de unión para cuatro rectas que representan tendencias diferentes: 1990-1993, 1993-2007, 2007-2010 y 2010-2013. Además, nos proporciona el cambio porcentual anual promedio (CPAP) para cada período, siendo de 4,60 ; -6,40; 48,67 y -5,60, respectivamente. Los que corresponden a los períodos 1993-2007 y 2007-2010 son estadísticamente significativos, es decir, podemos concluir que el descenso y el ascenso de dichos períodos no son atribuibles exclusivamente a la variabilidad aleatoria de las defunciones. (**figura 9**).

Figura 9. Resultado de la aplicación del modelo joinpoint a la tasa de mortalidad por homicidios en adolescentes de 15 a 19 años. México, 1990-2013.



Fuente: : elaboración propia con base en datos de la DGIS, México.

El **cuadro 9** muestra los intervalos de confianza para cada CPAP, donde podemos apreciar que tanto el primero como el cuarto intervalo tienen el valor cero.

Cuadro 9. Cambio porcentual anual e intervalos de 95% de confianza para la tendencia en la tasa de mortalidad por homicidios en adolescentes de 15 a 19 años. México, 1990-2013.

Período		Cambio porcentual anual	Intervalo de Confianza	
Año Inicial	Año Final		Límite inferior	Límite superior
1990	1993	4,6	-4,7	14,8
1993	2007	-6,4	-7,5	-5,3
2007	2010	48,7	21,4	82,1
2010	2013	-5,6	-12,8	2,3

Fuente: : elaboración propia con base en datos de la DGIS, México.



4.2 Análisis espacial

En el capítulo anterior hemos mencionado que los mapas constituyen elementos valiosos para la representación espacial de la mortalidad y el análisis de sus variaciones geográficas. Sin embargo, cuando se trata de analizar áreas geográficas de menor escala o causas de muerte que tienen baja frecuencia, ocurre que la variabilidad atribuible al azar puede distorsionar la interpretación de los mapas.

Esto es así porque las áreas más pequeñas tendrán mayor variabilidad aleatoria relativa de las defunciones, y por lo tanto las tasas resultarán estimaciones del riesgo de morir menos precisas para estas áreas. Las áreas pequeñas serán entonces las que pueden presentar valores más extremos de las tasas, por lo que resulta más difícil separar la verdadera variación geográfica de la variación aleatoria, si no se consideran métodos apropiados (Silva Ayçaguer, Benavidez Rodríguez y Vidal Rodeiro, 2003).

Los objetivos de aplicar modelos estadísticos a este problema es reducir la variabilidad aleatoria a través de una mejor estimación de las tasas en áreas pequeñas y obtener un mapa que muestre la estructura espacial de la mortalidad.

En la representación geográfica se pueden representar tasas específicas o ajustadas. El indicador ajustado que se utiliza más frecuentemente es la razón de mortalidad estandarizada (RME) y se seleccionan como tasas estándares las correspondientes al total del país o área geográfica global que se está analizando, para cada grupo de edad. Los modelos estadísticos permiten obtener estimadores mejorados de las RME para cada área a partir de la información global o de áreas vecinas, ya que se sabe que áreas próximas espacialmente tienden a tener características similares. A través de un proceso que se denomina **“suavizado”** o de **“contracción”** (**“smoothing”** o **“shrinkage”**) se obtienen las tasas o RME, donde las estimaciones de las áreas más pequeñas se verán fortalecidas por la información global o de áreas próximas. Por otro lado, en las estimaciones correspondientes a áreas mayores (y por lo tanto, con menor variabilidad) predominará la información de la propia área.

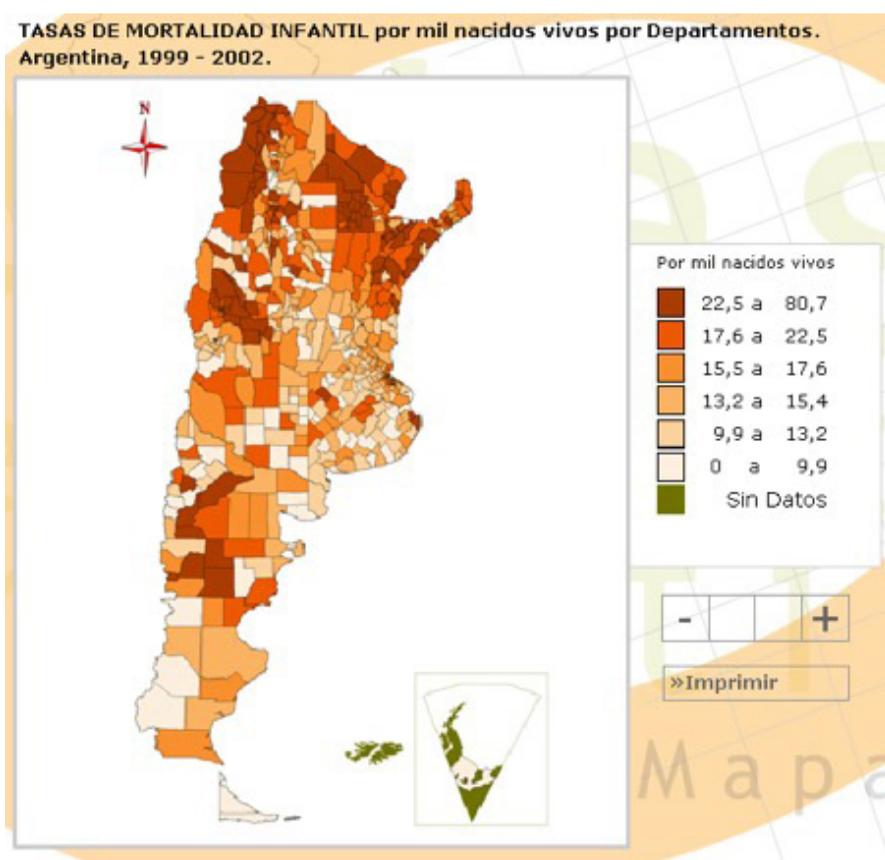
Una metodología desarrollada para obtener estas tasas suavizadas, que permite que las defunciones puedan describirse con una distribución de probabilidad de Poisson. Se conoce con el nombre de modelos bayesianos para mapas de enfermedad, que fue propuesto por Clayton y Kaldor (1987) y ha tenido un gran desarrollo y aplicación, como por ejemplo en atlas de mortalidad de áreas pequeñas: Atlas de mortalidad en ciudades de España 1996-2003 (Borrell i Thió, 2008); Atlas de mortalidad de Argentina (Universidad Nacional de Lanús et al., 2005); Atlas de mortalidad en Chile 2001-2008 (Icaza et al., 2013) y otros. La representación en mapas de estas tasas suavizadas permite una mejor visualización del patrón geográfico de la mortalidad (Silva Ayçaguer, Benavidez Rodríguez y Vidal Rodeiro, 2003).

Los modelos bayesianos pueden incluir variables independientes, entre ellas el tiempo, lo que permite considerar simultáneamente variaciones espacio-temporales en la mortalidad. Una alternativa sencilla para implementar estas técnicas bayesianas --denominada empírica bayesiana-- es la propuesta por Marshall (Anselin, Lozano y Koschinsky, 2006), porque proporciona fórmulas explícitas de cálculo de las tasas, y por lo tanto no es necesario aplicar procesos computacionales sofisticados. El software GeoDa (GeoDa Center, 2015), que puede obtenerse en forma gratuita, permite calcular tasas suavizadas con esta técnica, con ajuste global o local.

En las **figuras 10 y 11** podemos apreciar el efecto que tiene en la representación espacial de la tasa de mortalidad infantil a nivel departamental para la Argentina en el cuatrienio 1999-2002, la aplicación de la técnica de suavización de tasas. Se muestran en la figura los mapas elaborados con las tasas registradas y con tasas suavizadas globalmente (Universidad Nacional de Lanús et al., 2005).

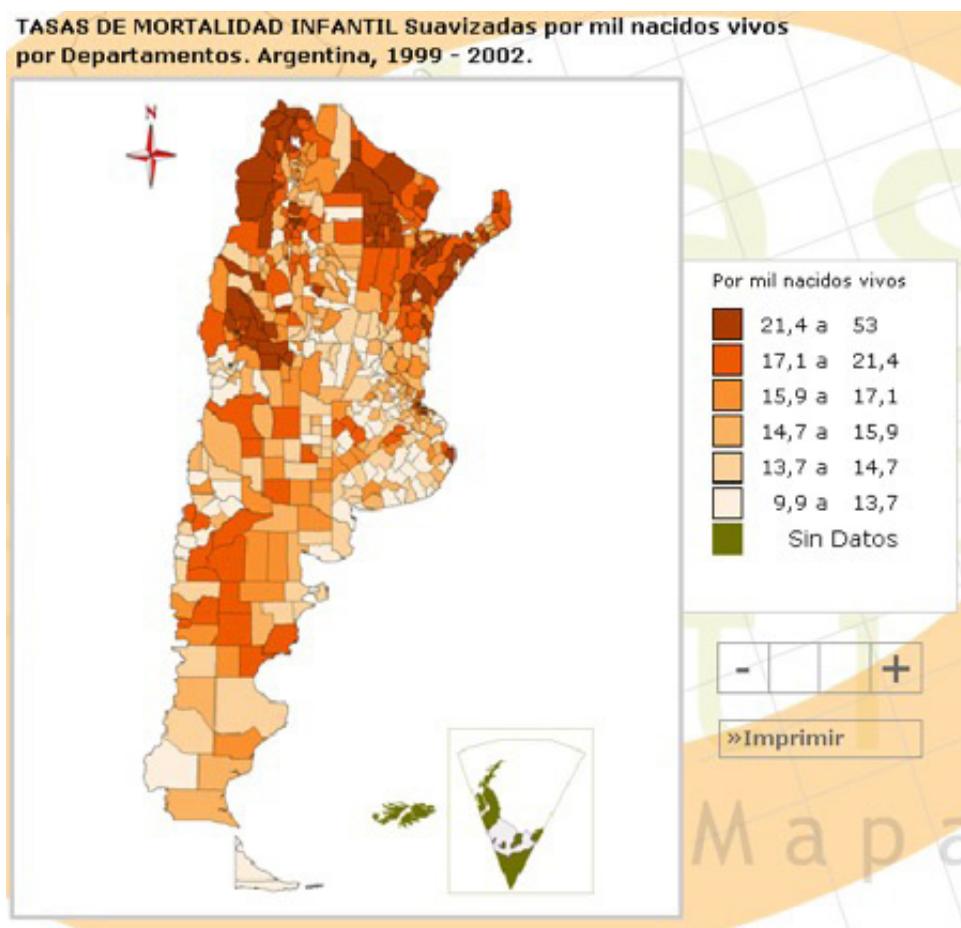
Ejemplo del efecto de la suavización de tasas utilizada en el Atlas de Mortalidad de Argentina. Mortalidad infantil por Departamentos, trienio 1999-2002.

Figura 10. Tasa de mortalidad infantil por 1.000 nacidos vivos por Departamento, Argentina, 1999-2002.



Fuente: Universidad Nacional de Lanús (2005).

Figura 11. Tasa de mortalidad infantil Suavizadas por 1.000 nacidos vivos por Departamentos, Argentina, 1999-2002.



Fuente: Universidad Nacional de Lanús (2005).

Para terminar, debemos resaltar que el objetivo de este capítulo fue presentar algunas técnicas estadísticas que permiten profundizar el estudio de las características de la mortalidad. Es necesario realizar un uso crítico de las mismas, y considerar puntos que no hemos desarrollado aquí, como la validación del ajuste de los modelos y la verificación del cumplimiento de los supuestos que estas técnicas asumen. Es de particular importancia este último aspecto, ya que como mencionamos, la distribución de Poisson puede no ser un modelo adecuado en algunos casos (por sobredispersión, exceso de ceros y otros).





Anexos

Anexo 1. Certificado de defunción México



SECRETARÍA DE SALUD
CERTIFICADO DE DEFUNCIÓN
ANTES DE LLENAR LEA LAS INSTRUCCIONES EN EL REVERSO

Modelo 2017
FOLIO
17000001

ENTREGUE EL ORIGINAL, LA 1ª COPIA (ROSA) Y LA 2ª COPIA (AZUL) AL REGISTRO CIVIL PARA OBTENER EL ACTA DE DEFUNCIÓN.
 LOS DATOS PERSONALES ESTÁN PROTEGIDOS CONFORME A LA LEY FEDERAL DE TRANSPARENCIA Y ACCESO A LA INFORMACIÓN PÚBLICA GOBIERNAMENTAL.
 LOS LINEAMIENTOS DE PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES Y LA LEY FEDERAL DE PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES EN POSESIÓN DE LOS PARTICULARES.

DEL FALLECIDO	
1. NOMBRE DEL FALLECIDO(A) Nombre(s) _____ Primer Apellido _____ Segundo Apellido _____	4. ENTIDAD DE NACIMIENTO Entidad federativa o país (si nació en el extranjero) _____ Se ignora <input type="radio"/>
2. FECHA DE NACIMIENTO Día _____ Mes _____ Año _____	6. ¿HABLABA ALGUNA LENGUA INDÍGENA? Sí <input type="radio"/> No <input type="radio"/> Se ignora <input type="radio"/>
3. SEXO Hombre <input type="radio"/> Mujer <input type="radio"/> Se ignora <input type="radio"/>	7. NACIONALIDAD Mexicana <input type="radio"/> Otra <input type="radio"/> → Especifique _____ Se ignora <input type="radio"/>
5. CURP _____ Se ignora <input type="radio"/>	8. ESTADO CONYUGAL En unión libre <input type="radio"/> Separado(a) <input type="radio"/> Viudo(a) <input type="radio"/> Casado(a) <input type="radio"/> Divorciado(a) <input type="radio"/> Se ignora <input type="radio"/>
8. EDAD CUMPLIDA Para mayores de una hora: _____ Para menores de una hora: _____ Para menores de un día: _____ Para menores de un mes: _____ Para menores de un año: _____ Para personas de un año o más: _____ Años cumplidos _____ Se ignora <input type="radio"/>	10. RESIDENCIA HABITUAL Añote el domicilio permanente donde vivía el fallecido (a) 10.1 Tipo de vivienda _____ 10.2 Nombre de la vivienda _____ 10.3 Núm. Exterior _____ 10.4 Núm. Interior _____ 10.5 Tipo de asentamiento humano _____ 10.6 Nombre del asentamiento humano _____ 10.7 Código Postal _____ 10.8 Localidad _____ 10.9 Municipio o delegación _____ 10.10 Entidad federativa o país (si reside en el extranjero) _____
11. ESCOLARIDAD Ninguna <input type="radio"/> Preescolar <input type="radio"/> Primaria <input type="radio"/> Secundaria <input type="radio"/> Bachillerato o preparatoria <input type="radio"/> Profesional <input type="radio"/> Posgrado <input type="radio"/> Se ignora <input type="radio"/>	11.1 La escolaridad seleccionada es: Completa <input type="radio"/> Incompleta <input type="radio"/>
13. AFILIACIÓN A SERVICIOS DE SALUD Ninguna <input type="radio"/> ISSSTE <input type="radio"/> SEDENA <input type="radio"/> Seguro Popular <input type="radio"/> IMSS <input type="radio"/> PEMEX <input type="radio"/> SEMAR <input type="radio"/> IMSS PROSPERA <input type="radio"/> Otra unidad pública <input type="radio"/> Unidad médica privada <input type="radio"/>	12.1 Ocupación habitual Trabajaba <input type="radio"/> No <input type="radio"/> Se ignora <input type="radio"/>
14. SITIO DONDE SUCEDIÓ LA DEFUNCIÓN Secretaría de Salud: IMSS <input type="radio"/> PEMEX <input type="radio"/> SEMAR <input type="radio"/> IMSS PROSPERA <input type="radio"/> ISSSTE <input type="radio"/> SEDENA <input type="radio"/> Otra unidad pública <input type="radio"/> Unidad médica privada <input type="radio"/>	14.1 Nombre de la unidad médica _____ 14.2 Clave Única de Establecimientos de Salud (CLUES) _____ Vía pública <input type="radio"/> Otro lugar <input type="radio"/> Hogar <input type="radio"/> Se ignora <input type="radio"/>
15. DOMICILIO DONDE SUCEDIÓ LA DEFUNCIÓN 15.1 Tipo de vivienda _____ 15.2 Nombre de la vivienda _____ 15.3 Núm. Exterior _____ 15.4 Núm. Interior _____ 15.5 Tipo de asentamiento humano _____ 15.6 Nombre del asentamiento humano _____ 15.7 Código Postal _____ 15.8 Localidad _____ 15.9 Municipio o delegación _____ 15.10 Entidad federativa _____	16. FECHA Y HORA DE LA DEFUNCIÓN Día _____ Mes _____ Año _____ Horas _____ Minutos _____
19. CAUSAS DE LA DEFUNCIÓN (Añote una sola causa en cada renglón. Escriba señalar modos de morir - ejemplo: paro cardíaco, sepsis, etc.) PARTE I Enfermedad, lesión o estado patológico que provocó la muerte directamente a) Debido a (o como consecuencia de) _____ b) Debido a (o como consecuencia de) _____ c) Debido a (o como consecuencia de) _____ d) _____ PARTE II Otros estados patológicos que contribuyeron a la muerte, pero no relacionados con la enfermedad o estado patológico que provocó la muerte e) _____ f) _____	17. ¿TUVO ATENCIÓN MÉDICA DURANTE LA ENFERMEDAD O LESIÓN ANTES DE LA MUERTE? Sí <input type="radio"/> No <input type="radio"/> Se ignora <input type="radio"/>
21. LA DEFUNCIÓN CORRESPONDE A UNA MUJER DE 16 A 54 AÑOS 21.1 Especifique si la muerte ocurrió durante: El embarazo <input type="radio"/> El parto <input type="radio"/> El puerperio <input type="radio"/> 43 días a 11 meses después del parto o aborto <input type="radio"/> No estuvo embarazada en los últimos 11 meses previos a la muerte <input type="radio"/>	21.2 ¿Las causas anotadas hacen connotaciones propias del embarazo, parto o puerperio? Sí <input type="radio"/> No <input type="radio"/>
22. SI LA MUERTE FUE ACCIDENTAL O VOLUNTA, ESPECIFIQUE: 22.1 Fue un presunto accidente <input type="radio"/> Homicidio <input type="radio"/> Suicidio <input type="radio"/> Se ignora <input type="radio"/>	22.2 ¿Ocurrió en el desempeño de su trabajo? Sí <input type="radio"/> No <input type="radio"/> Se ignora <input type="radio"/>
22.3 Sitio donde ocurrió la lesión: Vivienda particular <input type="radio"/> Área deportiva <input type="radio"/> Vivienda colectiva (caso, ornato, etc.) <input type="radio"/> Calle o carretera (vía pública) <input type="radio"/> Escuela u oficina pública <input type="radio"/> Área comercial o de servicio <input type="radio"/> Otro <input type="radio"/> Se ignora <input type="radio"/>	22.4 Añote la relación que tenía el presunto agresor con esta(s) fallecido(a): Área industrial (bater, técnica u otra) <input type="radio"/> Callejón <input type="radio"/> Rancho o parcela <input type="radio"/> Otro <input type="radio"/> Se ignora <input type="radio"/>
22.5 La defunción fue registrada en el Ministerio Público con el acta número: _____ 22.6 Describa brevemente la situación, circunstancia o motivo en que se produjo la lesión del presunto accidente, homicidio o suicidio: _____	22.7 Añote el domicilio donde ocurrió la lesión del presunto accidente, homicidio o suicidio 22.7.1 Tipo de vivienda _____ 22.7.2 Nombre de la vivienda _____ 22.7.3 Núm. Exterior _____ 22.7.4 Núm. Interior _____ 22.7.5 Tipo de asentamiento humano _____ 22.7.6 Nombre del asentamiento humano _____ 22.7.7 Código Postal _____ 22.7.8 Localidad _____ 22.7.9 Municipio o delegación _____ 22.7.10 Entidad federativa _____
23. LA DEFUNCIÓN FUE INSCRITA EN LA OFICIALÍA O JUZGADO Núm. _____ Libro Núm. _____ 31.1 Acta Núm. _____	24. PARENTESCO CON EL(LA) FALLECIDO(A) _____ 25. CERTIFICADA POR: Médico tratante <input type="radio"/> Médico legista <input type="radio"/> Otro médico <input type="radio"/> Persona autorizada por la Secretaría de Salud: Autoridad civil <input type="radio"/> Otro <input type="radio"/> *Especifique _____ Número de la cédula profesional _____ 26. SI EL CERTIFICANTE ES MÉDICO 26.1 FIRMA _____ 27. NOMBRE: Nombre(s) _____ Primer Apellido _____ Segundo Apellido _____ 28. DOMICILIO Y TELÉFONO: 28.1 Tipo de vivienda _____ 28.2 Nombre de la vivienda _____ 28.3 Núm. Exterior _____ 28.4 Núm. Interior _____ 28.5 Tipo de asentamiento humano _____ 28.6 Nombre del asentamiento humano _____ 28.7 Código Postal _____ 28.8 Localidad _____ 28.9 Municipio o delegación _____ 28.10 Entidad federativa _____ 28.11 Teléfono _____
29. LA DEFUNCIÓN FUE INSCRITA EN LA OFICIALÍA O JUZGADO Núm. _____ Libro Núm. _____ 31.1 Acta Núm. _____	32. LUGAR Y FECHA DE REGISTRO 32.1 Localidad _____ 32.2 Municipio o delegación _____ 32.3 Entidad federativa _____ 32.4 Día _____ Mes _____ Año _____

ATENCIÓN: EL PERSONAL DEL REGISTRO CIVIL DEBE REMITIR ESTE ORIGINAL A LA SECRETARÍA DE SALUD

Anexo 2. Organización Panamericana de la Salud--lista 6/67 para la tabulación de la mortalidad.

No.	Descripción	CIE-10
0	Signos, síntomas y afecciones mal definidas	R00-R99
1	Enfermedades transmisibles	A00-B99, G00-G03, J00-J22
1,1	Enfermedades infecciosas intestinales	A00-A09
1,2	Tuberculosis	A15-A19
1,3	Ciertas enfermedades transmisibles por vectores y rabia	A20, A44, A75-A79, A82-A84, A85.2, A90-A98, B50-B57
1,4	Ciertas enfermedades inmunoprevenibles	A33-A37, A80, B05, B06, B16, B17.0 B18.0-B18.1, B26
1,5	Meningitis	A39, A87, G00-G03
1,6	Septicemia, excepto neonatal	A40-A41
1,7	Enfermedad por el VIH (Sida)	B20-B24
1,8	Infecciones respiratorias agudas	J00-J22
1,9	Resto de ciertas enfermedades infecciosas y parasitarias	(residuo de A00-B99 I.,e. A21-A32, A38, A42-A43, A46-A74, A81, A85.0-A85.1, A85.8, A86, A88-A89, A99-B04, B07-B15, B17.1-B17.8, B18.2 B19.9, B25, B27-B49, B58-B99
2	Neoplasias (Tumores)	C00-D48
2,1	Tumor maligno del estómago	C16
2,2	Tumor maligno del colon y de la unión rectosigmoidea	C18-C19
2,3	Tumor maligno de los órganos digestivos y del peritoneo excepto estómago y colon	C15, C17, C20-C26, C48
2,3	Tumor maligno de la tráquea, los bronquios y el pulmón	C33-C34
2,5	Tumor maligno de los órganos respiratorios e intratorácicos, excepto tráquea, bronquios y pulmón	C30-C32, C37-C39
2,6	Tumor maligno de la mama de la mujer	C50 (mujeres)
2,7	Tumor maligno del cuello del útero	C53



No.	Descripción	CIE-10
2,8	Tumor maligno del cuerpo del útero	C54
2,9	Tumor maligno del útero, parte no especificada	C55
2,10	Tumor maligno de la próstata	C61
2,11	Tumor maligno de otros órganos genitourinarios	C51-C52, C56-C57, C60, C62-C68
2,12	Leucemia	C91-C95
2,13	Tumor maligno del tejido linfático, de otros órganos hematopoyéticos y de tejidos afines	C81-C90, C96
2,14	Tumores malignos de otras localizaciones y de las no especificadas	(residuo de C00-C97, i.e. C00-C14, C40-C47, C49, C50 en hombres, C58, C69-C80, C97
2,15	Tumores in situ, benignos y los de comportamiento incierto o desconocido	D00-D48
3	Enfermedades del sistema circulatorio	100-199
3,1	Fiebre reumática aguda y enfermedades reumáticas crónicas	100-109
3,2	Enfermedades hipertensivas	110-115
3,3	Enfermedades isquémicas del corazón	120-125
3,4	Enfermedad cardiopulmonar, enfermedades de la circulación pulmonar y otras formas de enfermedad del corazón	126-145, 147-149, 151
3,5	Paro cardíaco	146
3,6	Insuficiencia cardíaca	150
3,7	Enfermedades cerebrovasculares	160-169
3,8	Aterosclerosis	170
3,9	Las demás enfermedades del sistema circulatorio	171-199



No.	Descripción	CIE-10
4	Ciertas afecciones originadas en el período perinatal	P00-P96
4,1	Feto y recién nacido afectados por ciertas afecciones maternas	P00, P04
4,2	Feto y recién nacido afectados por complicaciones obstétricas y traumatismo del nacimiento	P01-P03, P10-P15
4,3	Retardo del crecimiento fetal, desnutrición fetal, gestación corta y bajo peso al nacer	P05, P07
4,4	Trastornos respiratorios específicos del período perinatal	P20-P28
4,5	Sepsis bacteriana del recién nacido	P36
4,6	Resto de ciertas afecciones originadas en el período perinatal	(residuo de P00-P96, i.e. P08, P29, P35, P37-P96)
5	Causas externas	V01-Y89
5,1	Accidentes de transporte terrestre	V01-V89
5,2	Los demás accidentes de transporte y los no especificados	V90-V99
5,3	Caídas	W00-W19
5,4	Accidentes por disparo de arma de fuego	W32-W34
5,5	Ahogamiento y sumersión accidentales	W65-W74
5,6	Accidentes que obstruyen la respiración	W75-W84
5,7	Exposición a la corriente eléctrica	W85-W87
5,8	Exposición al humo, fuego y llamas	X00-X09
5,9	Los demás accidentes	W20-W31, W35-W64, W88-W99, X10-X39, X50-X59, Y40-Y84
5,11	Lesiones autoinfligidas intencionalmente (suicidios)	X60-X84
5,12	Agresiones (homicidios)	X85-Y09



No.	Descripción	CIE-10
5,13	Eventos de intención no determinada	Y10-Y34
5,14	Las demás causas externas	Y35-Y36, Y85-Y89
6	Todas las demás enfermedades	D50-D89, E00-E90, F00-F99, G04-G98, H00-H59, H60-H95. J30-J98. K00-K93, L00-L99, M00-M99, N00-N99, O00-O99, Q00-Q99)
6,1	Diabetes mellitus	E10-E14
6,2	Deficiencias nutricionales y anemias nutricionales	E40-E64, D50-D53
6,3	Trastornos mentales y del comportamiento	F00-F99
6,4	Enfermedades del sistema nervioso, excepto meningitis	G04-G99
6,5	Enfermedades crónicas de las vías respiratorias inferiores	J40-J47
6,6	Resto de enfermedades del sistema respiratorio	J30-J39, J60-J98
6,7	Apendicitis, hernia de la cavidad abdominal y obstrucción intestinal	K35-K46, K56
6,8	Cirrosis y ciertas otras enfermedades crónicas del hígado	K70, K73, K74, K76
6,9	Resto de enfermedades del sistema digestivo	(residuo de K00-K93, i.e. K00-K31, K50-K55, K57-K66, K71, K72, K75, K80-K93)
6,10	Enfermedades del sistema urinario	N00-N39
6,11	Hiperplasia de la próstata	N40
6,12	Embarazo, parto y puerperio	O00-O99
6,13	Malformaciones congénitas, deformidades y anomalías cromosómicas	Q00-Q99
6,14	Resto de las enfermedades	(residuo de A00-Q99 i.e. D55-D89. E00-E07, E15-E34, E65-E90, H00-H59, H60-H95, L00-L99, M00-M99, N41-N99)

Fuente: Organización Panamericana de la Salud. Disponible en: http://www1.paho.org/English/DD/AIS/EB_v23n4.pdf



Anexo 3. Argentina - Lista de Mortalidad según casuas seleccionadas.

Causa	Códigos CIE-10
1. Enfermedades infecciosas y parasitarias	A00-B99
Enfermedades infecciosas intestinales	A00-A09
Tuberculosis inclusive secuelas	A15-A19; B90
Tétanos	Neonatal: A33; Obstétrico: A34; Otros: A35
Septicemias	A40-A41
Infección meningocócica	A39
Meningitis viral	A87
Sarampión	B05
Dengue	A90-A91
Rubéola	B06
Hepatitis viral	B15-B19
Enfermedad por virus de la inmunodeficiencia humana (VIH)	B20-B24
Tripanosomiasis (Enfermedad de Chagas)	B57
Las demás enfermedades infecciosas y parasitarias	Todas las demás categorías A y B
2. Tumores	C00-D48
Malignos	C00-C97
Esófago	C15
Estómago	C16
Colon, recto y de la porción rectosigmoidea y ano	C18-C21
Hígado y de las vías biliares intrahepáticas	C22
Vesícula biliar y otras partes de las vías biliares	C23-C24

Causa	Códigos CIE-10
Páncreas	C25
Tráquea, de los bronquios y del pulmón	C33-C34
Mama	C50
Útero	C53-C55
Ovario	C56
Próstata	C61
Riñón y otros órganos urinarios excepto vejiga	C64-C66; C68
Vejiga urinaria	C67
Encéfalo y otras partes del sistema nervioso central	C69-C72
Linfoma no Hodgkin	C82-C85
Leucemias	C91-C95
Tumor maligno de sitios no especificados	C80
Los demás tumores malignos	Todas las demás categorías C
Carcinoma en situ, tumores benignos y de comportamiento incierto o desconocido	D00-D48
3. Diabetes mellitus	E10-E14
4. Deficiencias de la nutrición y anemias nutricionales	E40-E64; D50-D53
5. Trastornos metabólicos	E70-E90
6. Meningitis	G00,G03
7. Enfermedad de Alzheimer	G30
8. Trastornos mentales y del comportamiento	F00-F99
Síndrome de dependencia del alcohol	F10
9. Enfermedades del sistema circulatorio	I00-I99



Causa	Códigos CIE-10
Enfermedades hipertensivas	I10 -I14
Enfermedades isquémicas del corazón	I20-I25
Insuficiencia cardíaca	I50
Complicaciones y descripciones mal definidas de enfermedad cardíaca	I51
Las demás enfermedades del corazón	Las demás categorías I00-I52
Enfermedades cerebrovasculares	I60-I69
Ateroesclerosis	I70
Las demás enfermedades del sistema circulatorio	Todas las demás categorías I
10. Enfermedades del sistema respiratorio	J00-J99
Neumonía e influenza	J09-J18
Bronquitis y bronquiolitis agudas	J20-J21
Las demás infecciones respiratorias agudas	Todas las demás categorías J00-J22
Enfermedades crónicas de las vías respiratorias inferiores	J40-J47
Neumonitis debidas a sólidos y líquidos	J69
Insuficiencia respiratoria no clasificada en otra parte	J96
Las demás enfermedades del sistema respiratorio	Todas las demás categorías J
11. Apendicitis, hernia de la cavidad abdominal y obstrucción intestinal	K35-K46; K56
12. Enfermedades del hígado	K70-K77
Ciertas enfermedades crónicas del hígado y cirrosis	K70; K73-K74; K76
13. Enfermedades del sistema urinario	N00-N39
Nefritis y nefrosis	N00-N07; N17-N19; N25-N27;



Causa	Códigos CIE-10
Las demás enfermedades del sistema urinario	Todas las demás categorías N00-N39
14. Embarazo, parto y puerperio	O00-O99
15. Ciertas afecciones originadas en el período perinatal	P00-P96
16. Malformaciones congénitas, deformidades y anomalías cromosómicas	Q00-Q99
17. Causas externas	V01-Y98
Accidentes de tráfico de vehículo de motor	V02-V04 con cuarto dígito 1 ó 9; V051; V092 y V093; V12-V15 y V20-V28 con cuarto dígito 4, 5 ó 9; V30-V38, V40-V48, V50-V58, V60-V68, V70-V78 con cuarto dígito 5, 6, 7 ó 9; V19, V29, V39, V49, V59, V69 y V79 con cuarto dígito 4, 5, 6 ó 9; V803 - V805; V811; V821; V830-V833; V840-V843 ; V850-V853; V860 - V863; V870 - V878; V892 y V899
Otros accidentes de transporte, inclusive secuelas	Las demás categorías V01-V99, Y85
Ahogamiento y sumersión accidentales	W65-W74
Accidentes no especificados	X59
Otras causas externas de traumatismos accidentales, inclusive secuelas	W00-W64, W75-X58, Y86
Suicidios, inclusive secuelas	X60-X84, Y870
Agresiones, inclusive secuelas	X85-Y09, Y871
Eventos de intención no determinada, inclusive secuelas	Y10-Y34; Y872
Complicaciones de la atención médica y quirúrgica	Y40-Y84
Las demás causas externas	Todas las demás categorías V01-Y98
18. Demás causas definidas	Resto de categorías, excepto R00-R99
MAL DEFINIDAS Y DESCONOCIDAS	R00-R99

Fuente: Dirección de Estadísticas e Información de Salud – Ministerio de Salud

Anexo 4. Colombia Lista 105 para la Tabulación de la Mortalidad.

No. Lista	Causa	Códigos CIE-10	Códigos CIE-9
01	Enfermedades infecciosas intestinales	A00-A09	001-009, 136.5
02	Tuberculosis y secuelas	A15-A19, B90	010-018, 137
03	Ciertas enfermedades transmitidas por vectores y rabia	A20, A44, A75-A79, A82-A84, A85.2, A90-A98, B50-B57	020, 060-066, 071, 078.6-078.8, 080-088
04	Ciertas enfermedades inmunoprevenibles	A33-A37, A80, B05-B06, B26, B91	032-033, 037, 045, 055-056, 072, 138, 771,3
05	Septicemia, excepto neonatal	A40-A41	038
06	Todas las demás enfermedades bacterianas	A21-A32, A38-A39, A42-A43, A46-A49	021-031, 034.1-036, 039-040.1, 040.3-041, 100
07	Sífilis y otras enfermedades venéreas	A50-A64	054.1, 090-099.2, 099.4-099.9, 131.0
08	Hepatitis viral y secuelas	B15-B19, B94.2	070
09	Enfermedad por el VIH (SIDA)	B20-B24	089
10	Todas las demás enfermedades infecciosas y parasitarias	A65-A74, A81, A85.0-A85.1, A85.8-A89, A99-B04, B07-B09, B25, B27-B49, B58-B89, B92-B94.1, B94.8-B99	046-054.0, 0.54.2-054.9, 057, 073-078.5, 079, 101-104, 110-130, 131.8-134, 136.2-136.4, 136.8-136.9, 139
11	Tumores malignos del labio, de la cavidad bucal y de la faringe	C00-C14	140-149
12	Tumor maligno del esófago	C15	150
13	Tumor maligno del estómago	C16	151
14	Tumor maligno del colon, de la unión rectosigmoidea, recto y ano	C18-C21	153-154
15	Tumor maligno del hígado	C22	155



No. Lista	Causa	Códigos CIE-10	Códigos CIE-9
16	Tumor maligno de la vesícula biliar y de las vías biliares	C23-C24	156
17	Tumor maligno del páncreas	C25	157
18	Todos los demás tumores malignos de los órganos digestivos y del peritoneo	C17, C26, C48	152, 158-159
19	Tumor maligno de la laringe	C32	161
20	Tumor maligno de la tráquea, los bronquios y el pulmón	C33-C34	162
21	Todos los demás tumores malignos de los órganos respiratorios e intratorácicos, excepto tráquea, bronquios y pulmón	C30-C31, C37-C39	160, 163-165
22	Tumor maligno de los huesos y de los cartílagos articulares	C40-C41	170
23	Melanoma y otros tumores malignos de la piel	C43-C44	172-173
24	Tumor maligno de la mama de la mujer	C50, en mujeres	174
25	Tumor maligno del cuello del útero	C53	180
26	Tumor maligno de otras partes del útero	C54-C55	182, 179
27	Tumor maligno del ovario	C56	183.0
28	Tumor maligno de la próstata	C61	185
29	Tumor maligno de la vejiga urinaria	C67	188
30	Todos los demás tumores malignos de los órganos urinarios	C64-C66, C68	189
31	Tumor maligno del encéfalo, del ojo y de otras partes del sistema nervioso central	C69-C72	190-192
32	Tumor maligno del tiroides y de otras glándulas endocrinas	C73-C75	193-194
33	Tumores malignos de sitios mal definidos y secundarios	C76-C79	195-198



No. Lista	Causa	Códigos CIE-10	Códigos CIE-9
34	Tumor maligno de sitios no especificados	C80	199
35	Leucemia	C91-C95	204-208
36	Todos los demás tumores malignos del tejido linfático, de los órganos hematopoyéticos y de tejidos afines	C81-C85, C88-C90, C96	200-203, 273.3
37	Tumores: in situ, benignos y de comportamiento incierto o desconocido y los no especificados	D00-D48	210-239, 273.1
38	Todos los demás tumores malignos de otras localizaciones	C45-C47, C49, C50 en hombres, C51-C52, C57-C58, C60, C62-C63, C97	171, 175, 181, 183.2-184, 186-187
39	Anemias: nutricionales, hemolíticas, aplásticas y otras	D50-D53, D55-D62, D64	280-285
40	Defectos de coagulación, púrpura y otras afecciones hemorrágicas y de la sangre y los trastornos que afectan la inmunidad	D65-D76, D80-D89	273.0, 273.2, 279, 286-289.0, 289.4-289.9, 135
41	Diabetes mellitus	E10-E14	250
42	Deficiencias nutricionales	E40-E64	260-268.1, 268.9-269
43	Todas las demás enfermedades endocrinas y nutricionales	E00-E07, E15-E34, E65-E89	240-246, 251-259, 270-272, 273.8-273.9, 275-278, 330.0-330.1
44	Trastornos mentales y del comportamiento	F01, F03-F99	290-319
45	Meningitis y otras enfermedades inflamatorias del sistema nervioso central	G00, G03-G04, G06, G08-G09	320-326
46	Epilepsia y otros trastornos episódicos y paroxísticos	G40-G45, G47	345-347, 435, 780.5



No. Lista	Causa	Códigos CIE-10	Códigos CIE-9
47	Todas las demás enfermedades del sistema nervioso	G10-G12, G20-G21, G23-G25, G30-G31, G35-G37, G50-G52, G54, G56-G58, G60-G62, G64, G70-G72, G80-G83, G90-G93, G95-G96, G98	330.8-337, 340-344, 348-359
48	Enfermedades del ojo y sus anexos, del oído y de la apófisis mastoides	H00-H02, H04-H05, H10-H11, H15-H18, H20-H21, H25-H27, H30-H31, H33-H35, H40, H43-H44, H46-H47, H49-H57, H59-H61, H65-H66, H68-H74, H80-H81, H83-H93, H95	360-389
49	Fiebre reumática aguda y enfermedades cardíacas reumáticas crónicas	I00-I09	390-398
50	Enfermedades hipertensivas	I10-I15	401-405
51	Enfermedades isquémicas del corazón	I20-I25	410-414
52	Enfermedad cardiopulmonar y enfermedades de la circulación pulmonar	I26-I28	415-417
53	Todas las demás formas de enfermedad del corazón	I30-I31, I33-I38, I40, I42, I44-I46.1, I47-I49, I51	420-427.4, 427.6-427.9, 429
54	Insuficiencia cardíaca	I50	428
55	Enfermedades cerebrovasculares	I60-I67, I69	430-434, 436-438
56	Aterosclerosis	I70	440
57	Aneurisma aórtico	I71	441



No. Lista	Causa	Códigos CIE-10	Códigos CIE-9
58	Enfermedades de los vasos sanguíneos y otras enfermedades del sistema circulatorio	I72-I78, I80-I95, I99	289.1-289.3, 442-444, 447-448, 451-459
59	Neumonía	J12-J16, J18	480-486, 514
60	Enfermedades crónicas de las vías respiratorias inferiores	J40-J47	490-494, 496
61	Enfermedades del pulmón debidas a agentes externos	J60-J70	495, 500-508
62	Todas las demás enfermedades del sistema respiratorio	J00-J11, J20-J22, J30-J39, J80-J86, J90, J92-J94, J96-J98	034.0, 460-466, 470-478, 487, 510-513, 515-519
63	Úlcera	K25-K28	531-534
64	Enfermedades del esófago y otras enfermedades del estómago y del duodeno	K20-K22, K29-K31	530, 535-537
65	Enfermedades del apéndice, hernia y obstrucción intestinal	K35-K38, K40-K46, K56	540-543, 550-553, 560
66	Enfermedades del hígado	K70-K76	570-573
67	Trastornos de la vesícula biliar, de las vías biliares y del páncreas	K80-K86	574-575, 576.1-577
68	Enteritis, colitis no infecciosa y otras enfermedades de los intestinos	K50-K52, K55, K57-K63	555-558, 562-566, 569
69	Enfermedades del peritoneo y todas las demás enfermedades del sistema digestivo	K00-K14, K65-K66, K90, K92.8-K92.9	520-529, 567-568, 579, 040.2
70	Hemorragia gastrointestinal	K92.0-K92.2	578
71	Enfermedades de la piel y del tejido subcutáneo	L00-L08, L10-L13, L20-L44, L50-L53, L55-L60, L63-L85, L87-L98	680-686, 690-709, 136.0



No. Lista	Causa	Códigos CIE-10	Códigos CIE-9
72	Enfermedades del sistema osteomuscular y del tejido conjuntivo	M00, M02, M05-M06, M08, M10-M13, M15-M25, M30-M35, M40-M48, M50-M62, M65-M67, M70-M72, M75-M81, M83-M89, M91-M99	710-739, 136.1, 274, 446, 099.3, 268.2
73	Enfermedades glomerulares y tubulointersticiales	N00-N07, N10-N15	580-583, 590.0-590.2, 590.8-590.9
74	Insuficiencia renal	N17-N19	584-586
75	Todas las demás enfermedades del sistema urinario	N20-N21, N23, N25-N28, N30-N32, N34-N36, N39, N99.1	587-589, 590.3, 591-599, 788.0
76	Hiperplasia de la próstata	N40	600
77	Trastornos de los órganos genitales	N41-N50, N60-N73, N75-N76, N80-N99.0, N99.2-N99.9	601-608, 610-629
78	Embarazo, parto y puerperio	O00-O99	630-676
79	Feto y recién nacido afectados por ciertas afecciones maternas	P00, P04	760, 763.5
80	Feto y recién nacido afectados por complicaciones obstétricas y traumatismo del nacimiento	P01-P03, P10-P15	761-763.4, 763.6-763.9, 767
81	Retardo del crecimiento fetal, desnutrición fetal, gestación corta y bajo peso al nacer	P05, P07	764-765
82	Trastornos respiratorios específicos del período perinatal	P20-P28	768-770
83	Trastornos hemorrágicos y hematológicos del feto y del recién nacido	P50-P61	772-774, 776



No. Lista	Causa	Códigos CIE-10	Códigos CIE-9
84	Infecciones específicas del período perinatal	P35-P39	771.0-771.2, 771.4-771.8
85	Enterocolitis necrotizante del feto y del recién nacido	P77	777.5
86	Todas las demás afecciones originadas en el período perinatal	P08, P29, P70-P74, P76, P78-P96	766, 775, 777.1-777.4, 777.6-779
87	Malformaciones congénitas del sistema circulatorio	Q20-Q28	745-747
88	Las demás malformaciones congénitas, deformidades y anomalías congénitas	Q00-Q18, Q30-Q99	740-744, 748-759
89	Signos, síntomas y afecciones mal definidas	R00-R99	780.0-780.4, 780.6-787, 788.1-799, 427.5
90	Accidentes de transporte de motor y secuelas	V02-V04, V09.0, V09.2-V09.9, V12-V14, V19.0-19.2, V19.4-V19.6, V19.9, V20-V79, V80.3-V80.5, V81.0-V81.1, V82.0-V82.1, V83-V86, V87.0-V87.8, V88.0-V88.8, V89.0, V89.2, V89.9, Y85.0	E810-E825, E929.0
91	Otros accidentes de transporte terrestre	V01, V05-V06, V09.1, V10-11, V15-V18, V19.3, V19.8, V80.0-V80.2, V80.6-V80.9, V81.2-V81.9, V82.2-V82.9, V87.9, V88.9, V89.1, V89.3	E800-E807, E826-E829
92	Los demás accidentes de transporte y los no especificados y secuelas	V90-V99, Y85.9	E830-E848, E929.1
93	Caídas	W00-W19	E880-E888



No. Lista	Causa	Códigos CIE-10	Códigos CIE-9
94	Accidentes por disparo de arma de fuego	W32-W34	E922
95	Ahogamiento y sumersión accidentales	W65-W74	E910
96	Otros accidentes que obstruyen la respiración	W75-W84	E911-E913
97	Exposición a la corriente eléctrica, radiación y temperatura y presión del aire ambientales extremas	W85-W99	E925-E926
98	Exposición al humo, fuego y llamas	X00-X09	E890-E899
99	Envenenamiento accidental por, y exposición a sustancias nocivas	X40-X49	E850-E869, E924.1
100	Lesiones autoinfligidas intencionalmente (suicidios) y secuelas	X60-X84, Y87.0	E950-E959
101	Agresiones (homicidios) y secuelas	X85-Y09, Y87.1	E960-E969
102	Eventos de intención no determinada y secuelas	Y10-Y34, Y87.2	E980-E989
103	Intervención legal y operaciones de guerra y secuelas	Y35-Y36, Y89.0-Y89.1	E970-E978, E990-E999
104	Contratiempos de la atención médico quirúrgica y secuelas	Y40-Y84, Y88	E870-E879, E930-E949
105	Otros accidentes y secuelas	W20-W31, W35-W64, X10-X39, X50-X59, Y86, Y89.9	E900-E909, E914-E921, E923-E924.0, E924.8-E924.9, E927-E928, E929.2-E929.9

Fuente: DANE. Dirección de Censos y Demografía. Estadísticas vitales.



Referencias

- AbouZahr C., Mikkelsen L., Rampatige R. y Lopez A. Mortality statistics: a tool to improve understanding and quality. School of Population Health. University of Queensland. Working Paper Series 13, Nov. 2010.
- AbouZahr C, de Savigny D, Mikkelsen L, W Setel P, Lozano R, Nichols E, et al. Civil registration and vital statistics: progress in the data revolution for counting and accountability. *Lancet* [internet series]; 2015;386(10001):p.1373-1385.
Disponible en: [http://www.thelancet.com/pdfs/journals/lancet/PIIS0140-6736\(15\)60173-8.pdf](http://www.thelancet.com/pdfs/journals/lancet/PIIS0140-6736(15)60173-8.pdf) [Acceso 3 Nov. 2016].
- Alazraqui M. y Spinelli H. (org.). *v en salud en el nivel local / municipal*. Buenos Aires: Ediciones de la UNLa, 2008.
- Almeida Filho N. *La ciencia tímida. Ensayos de deconstrucción de la epidemiología*. Buenos Aires: Lugar Editorial, 2000.
- Almeida Filho N. *Complejidad y Transdisciplinariedad en el Campo de la Salud Colectiva: Evaluación de Conceptos y Aplicaciones*. *Salud Colectiva*, 2006;2(2), pp.123-146.
- Almeida Filho N. y Barreto M. L. *Epidemiologia & Saúde. Fundamentos, métodos, aplicações*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011.
- Almeida Filho N., Castiel L. D. y Ayres J. R. M. *Riesgo: concepto básico de la epidemiología*. *Salud Colectiva*, 2009;5(3), pp.323-44.
- Almeida Filho N. y Rouquayrol M. Z. *Introducción a la epidemiología*. Buenos Aires: Lugar Editorial, 2008.
- Anderson, R. *Coding and Classifying Causes of Death: Trends and International Differences*. En: Rogers R. G. y Crimmins E. M., *International Handbooks of Population*, 2ª ed. Dordrecht: Springer; 2011. pp. 467-469.
- Anselin L., Lozano N. y Koschinsky J. (2006). *Rate Transformations and Smoothing*. Revised version. Urbana: Spatial Analysis Laboratory. Department of Geography. University of Illinois.
- Arán Barés M., Pérez G., Rosell J y Molina P. *Exactitud de las estadísticas de mortalidad por causas externas y naturales con intervención médico-legal en Cataluña, 1996*. *Gac Sanit*, 2000;14(5):356-362.
- Ayres J. *Acerca del riesgo. Para comprender la epidemiología*. Buenos Aires: Lugar Editorial, 2005.
- Bankirer M. G. *La dinámica poblacional en tiempos del ajuste: mortalidad y fecundidad*. En: Torrado S. (dir). *El costo social del ajuste (Argentina 1976-2002)*. Tomo I. Buenos Aires: Edhasa, 2010.
- Barcellos C. y Santos S. M. (org.) *Abordagens espaciais na saúde pública. Série: Capacitação e atualização em geoprocessamento em saúde*. Brasília DF: Ministério da Saúde, 2006.
- Barreto M. L., Carmo E. H., Noronha C. V., Neves R. B. y Alves P. C. *Mudanças dos padrões de morbi-mortalidade: uma revisão crítica das abordagens epidemiológicas*. *Physis-Revista de Saúde Coletiva*, 1993;3(1):127-146.



Becker R. Análisis de la mortalidad. Lineamientos básicos. Programa de Análisis de la Situación de Salud y sus Tendencias. Washington DC: Organización Panamericana de la Salud – Organización Mundial de la Salud, 1992.

Becker R., Silvi J., Ma Fat D., L´Hours A. y Laurenti R. A method for deriving leading causes of death. *Bulletin of the World Health Organization*, 2006;4, pp.297-304.

Behm H. Determinantes económicos y sociales de la mortalidad en América Latina. *Salud Colectiva*, 2011;7(2):231-253.

Benach J., Yasui Y., Borrel C., Rosa E., Pasarín M. I., Benach N., Español E., Martínez J. M. y Daponte A. Atlas de mortalidad en áreas pequeñas en España (1987-1995). Barcelona: Universidad Pompeu Fabra, 2001.

BIREME - OPS-OMS. Biblioteca Virtual en Salud. Descriptores de Ciencias de la Salud. Muerte [en línea].

Disponible en: <http://decs.bvs.br/cgi-bin/wxis1660.exe/decserver/> [Acceso 3 Sep. 2015].

Borrell i Thió, C. Atlas de mortalidad en ciudades de España (1996-2003). Barcelona: Dit I Fe, 2008.

Breilh J. Economía, Medicina y Política. Quito: Universidad Central, 1979.

Brewer C. y Pickle L. Evaluation of methods for classifying epidemiological data on choropleth maps in series. *Annals of the Association of American Geographers*, 2003;92, pp.662-681.

Brillinger D. A Biometrics Invited Paper with Discussion: The Natural Variability of Vital Rates and Associated Statistics. *Biometrics*, 1986;42(4), p. 693.

Carbonetti A. y Celton D. La transición epidemiológica. En: Torrado S. (comp). Población y bienestar en la Argentina del primero y segundo centenario. Una historia social del siglo XX. Tomo I. Serie de Estudios del Bicentenario. Buenos Aires: Edhasa, 2007.

Cendales R. y Pardo C. La calidad de certificación de la mortalidad en Colombia, 2002-2006. *Rev. salud pública*, 2011;13(2), pp.229-238.

Centers for Disease Control and Prevention. NVSS - MMDS - About the Mortality Medical Data System. 2015 [en línea].

Disponible en: http://www.cdc.gov/nchs/nvss/mmds/about_mmds.htm [Acceso 3 Nov. 2016].

Cerda J. L. y Valdivia G. C. John Snow, la epidemia de cólera y el nacimiento de la epidemiología moderna. *Rev Chil Infect*; 2007;24(4): 331-334.

Clayton D. y Kaldor J. Empirical Bayes Estimates of Age-Standardized Relative Risks for Use in Disease Mapping. *Biometrics*, 1987;43(3), p.671.

Centro Latinoamericano y Caribeño de Demografía. División de Población de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (2010). Los censos de 2010 y la salud, serie Seminarios y conferencias N° 59 (LC/L.3253-P), Santiago de Chile, CEPAL.

Comisión Económica para América Latina y el Caribe – Comisión de Estadística (2015). Principios y Directrices para la Gestión de la Confidencialidad Estadística y el Acceso a los Microdatos. s/d: Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (VER REFERENCIA EN EL TEXTO No encontré una referencia específica en el texto sino que está nombrada esta comisión al final de la página 19. -)

Cirera Suárez L., Rodríguez Barranco M., Madrigal de Torres E., Carrillo Prieto J., Santo A., Becker R., Tobías Garcés A. y Navarro Sánchez C. Correspondencia entre CIE-10 y CIE-9 para las listas de causas de muerte del Instituto Nacional de Estadística y de la Región de Murcia. *Rev. Esp. Salud Pública*, 2006;80(2), pp.157-175.

Cirera Suárez, L. y Vázquez Fernández, E. *La Implantación en España de la Clasificación Internacional de Enfermedades 10ª Revisión (CIE-10)*. Santiago de Compostela: Sociedad Española de Epidemiología, 1998.

Cms.gov. 2016 ICD-10-CM and GEMs - Centers for Medicare & Medicaid Services. 2016 [en línea]

Disponible en: <https://www.cms.gov/Medicare/Coding/ICD10/2016-ICD-10-CM-and-GEMs.html> [Acceso 3 Nov. 2016].

Costa M. C. y Teixeira M. G. A concepção de “espaço” na investigação epidemiológica. *Cad Saúde Pública*, 1999;15, pp. 271-279.

Czeresnia D. y Ribeiro A. M. (2000). O conceito de espaço em epidemiologia: uma interpretação histórica e epistemológica. *Cad Saúde Pública*, 16, pp.595-605.

Charlton J. Geographical variation in mortality from conditions amenable to medical intervention in England and Wales. *The Lancet*, 1983;321(8326), pp.691-696.

Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos. *Estadísticas Vitales del Paraguay 2010*. Asunción: DGEEC Publicaciones, 2013.

DATASUS. Ministerio da saúde. Portal da saúde. [en línea] 2015.

Disponible en: <http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=02> [Acceso 3 Nov. 2016].

De Castro M., Assunção R. y Durante M. Data comparison on homicide deaths between two information systems, Brazil. *Rev Saude Publica*, 2003;3(2), pp.168-176.

Departamento Administrativo Nacional de Estadística, Dirección de Censos y Demografía. *Levantamiento de procesos - Estadísticas Vitales - EEVV*. Bogotá: DANE, 2011.

Departamento Administrativo Nacional de Estadística. Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). [en línea] 2015. Disponible en: <http://www.dane.gov.co/> [Acceso 3 Nov. 2016].

De Sousa M., Cecatti J., Hardy E. y Serruya S. Relacionamento probabilístico de registros: uma aplicação na área de morbidade materna grave (near miss) e mortalidade materna. *Cad Saude Pública*, 2008;24(3), pp.653-662.

Deutsches Institut for Medizinische Dokumentation und Information. DIMDI - Deutsches Institut for Medizinische Dokumentation und Information. [en línea] 2015.

Disponible en: <http://www.dimdi.de/static/de/index.html> [Acceso 3 Nov. 2016].

Di Liscia M. S. Cifras y problemas: Las estadísticas y la salud en los Territorios Nacionales (1880-1940). *Salud Colectiva*, 2009;5(2). pp.259-278.

Dirección de Estadísticas e Información de Salud, Programa Nacional de Estadísticas de Salud, Ministerio de Salud y Ambiente de la Nación. *Sistemas de Información en Salud, Edición Actualizada, Setiembre 2004*. Buenos Aires: Ministerio de Salud y Ambiente de la Nación, 2005.



Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos. Estadísticas Vitales del Paraguay 2010. Asunción: DGEEC Publicaciones, 2013.

Dirección General de Información en Salud. Secretaría de Salud. Búsqueda intencionada de muertes maternas en México. Informe 2008. 1st ed. [ebook] México D F: Dirección General de Información en Salud. Secretaría de Salud, 2010.

Disponible en: http://ais.paho.org/hip/docs/BIMM_Informe2008.pdf [Acceso 3 Nov. 2016].

Eurostat. Código de buenas prácticas de las estadísticas europeas para los servicios estadísticos nacionales y comunitarios. Luxemburgo: Oficina de publicaciones de Eurostat, 2011.

Eurostat. Handbook on Data Quality Assessment. Methods and Tools. Wiesbaden, European Commission, 2007.

Disponible en: <http://ec.europa.eu/eurostat/documents/64157/4373903/05-Handbook-on-data-quality-assessment-methods-and-tools.pdf/c8bbb146-4d59-4a69-b7c4-218c43952214> [Acceso 3 Nov. 2016]

Franco-Marina F., Lozano R., Villa B. y Soliz P. La Mortalidad en México, 2000-2004 “Muertes Evitables: magnitud, distribución y tendencias”. México, D. F.: Dirección General de Información en Salud, Secretaría de Salud, 2006.

Frenk J., Frejka T., Bobadilla J. L., Stern C., Lozano R. y Sepúlveda J. J. La transición epidemiológica en América Latina. Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana, 1991;11(6), pp. 485-496.

Friedman D. y Gibson Parrish R. Enhancing Electronic Health Record Systems to Generate and Exchange Data with Electronic Vital Registration Systems. Decatur: National Center for Health Statistics, 2015.

Frost W. H. La selección por edad de la mortalidad por tuberculosis en décadas sucesivas. En: OPS. El Desafío de la Epidemiología. Problemas y lecturas seleccionadas. Washington DC: OPS, 1991; pp.181-184.

GeoDa Center. GeoDa Center Web Site - Downloads [en línea] 2015.

Disponible en: <https://geodacenter.asu.edu/software/downloads> [Acceso 3 Nov. 2016].

Gómez-Arias R., Nolasco Bonmatí A., Pereyra-Zamora P., Arias-Valencia S., Rodríguez-Ospina F. y Aguirre, D. Diseño y análisis comparativo de un inventario de indicadores de mortalidad evitable adaptado a las condiciones sanitarias de Colombia. Rev Panam Salud Publica, 2009;26(5), pp.385-397.

Gordis L. Epidemiología. 3ª edición. Madrid: Elsevier España, 2005.

Gran Álvarez M., Zacca Peña E., Fernández Viera M. y Martínez Morales M. Calidad de las estadísticas de mortalidad en provincias cubanas según cuantificación de causas de muerte imprecisas. Revista Cubana de Salud Pública, 2010;36(2), pp.109-115.

Heron M. Deaths: Leading Causes for 2012. WASHINGTON DC: Centers for Disease Control and Prevention, 2015.

Herzog T., Scheuren F. y Winkler W. Data quality and record linkage techniques. New York: Springer, 2007.

Holland W. European Community atlas of avoidable death. Oxford: Oxford University Press, 1988.

Instituto Nacional de Estadísticas. Código de Buenas Prácticas de Las Estadísticas Chilenas. Santiago de Chile: Instituto Nacional de Estadísticas, 2013.

Instituto Nacional de Estadísticas (s/d). Estadísticas Vitales. Estadísticas Continuas. Aspectos Metodológicos Aplicados. Santiago de Chile: Instituto Nacional de Estadísticas.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Instituto Nacional de Estadística y Geografía [en línea] 2015.
Disponible en: <http://www.inegi.org.mx/> [Acceso 3 Nov. 2016].

Instituto Nacional de Salud Pública. Atlas de la Salud, 2003. [CD-ROM] Cuernavaca, Morelos: Instituto Nacional de Salud Pública, 2003.

Icaza G., Nuñez L., Torres-Avilés F., Díaz N., Villarroel J. E., Soto A. Correa G. Atlas de mortalidad en Chile 2001-2008. Talca: Editorial Universitaria de Talca, 2013.

Eciemaps.mspsi.es. eCIE-Maps - Mapeos. [en línea] 2016.
Disponible en: <http://eciemaps.mspsi.es/ecieMaps/browser/indexMapping.html#code=635&source=cie9mc&target=cie10mc> [Acceso 3 Nov. 2016].

Jenicek M. Epidemiología. La lógica de la medicina moderna. Barcelona: Masson, 1996.

Lalonde M. Beyond a New Perspective: The Fourth Annual Matthew B. Rosenhaus Lecture. American Journal of Public Health, 1977;67(4), pp.357-360.

Landmann Szwarcwald c., De Moraes Neto O. L., De Frias P. G., Borges de Souza Junior P. R., Cortez Escalante J. J., Barbosa de Lima R. y Coeli Viola R. Busca ativa de óbitos e nascimentos no Nordeste e na Amazônia Legal: Estimacão da mortalidade infantil nos municípios brasileiros. En: Saúde Brasil 2010: Uma análise da situação de saúde e de evidências selecionadas de impacto de ações de vigilância em saúde. Brasília: Ministerio da Saude. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise de Situação em Saúde, 2011; pp.101-116.

Last J. M. Diccionario de Epidemiología. Barcelona: Salvat Editores, 1989.

Laurell A. C. Sobre la concepción biológica y social del proceso salud-enfermedad. En: Organización Panamericana de la Salud. Lo biológico y lo social: su articulación en la formación del personal de salud. Washington, DC: OPS, 1994;pp.1-12.

Laurenti R., Jorge M. y Gotlieb S. Mortalidade segundo causas: considerações sobre a fidedignidade dos dados. Rev Panam Salud Publica, 2008;23(5), pp.349-356.

Lopez A. Global burden of disease and risk factors. New York: Oxford University Press, 2006.

López-Moreno S., Garrido-Latorre F. y Hernández-Avila M. Desarrollo histórico de la epidemiología: su formación como disciplina científica. Salud pública de México, 2000;42(2), pp.133-143.

López Serrano E. Desarrollo histórico de las estadísticas sanitarias en Cuba. Cuad Hist Salud Pública [en línea]. 2002 Jun;(91).
Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0045-91782002000100014&lng=es [Acceso 3 Nov. 2016]



Lu T., Hsu P., Bjorkenstam C. y Anderson R. Certifying diabetes-related cause-of-death: a comparison of inappropriate certification statements in Sweden, Taiwan and the USA. *Diabetologia*, 2006;49(12), pp.2878-2881.

Marsh S. y Jackson L. A comparison of fatal occupational injury event characteristics from the Census of Fatal Occupational Injuries and the Vital Statistics Mortality System. *Journal of Safety Research*, 2013;46, pp.119-125.

Martínez Morales M., Zacca Peña E., Mesa Machado A. y Cuellar Álvarez R. Clasificación Internacional de Enfermedades y Problemas relacionados con la Salud. (CIE). Estudio comparativo entre revisiones sucesivas CIE-9 & CIE-10. Experiencia Cubana. *Rev. Temas Estadísticos de Salud*, [en línea] 2005;1(2).

Disponible en: http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/dne/nro2_estudio-puente.pdf [Acceso 3 Nov. 2016]

Mathers C., Ma Fat D., Inoue M., Rao C. y Lopez A. Counting the dead and what they died from: an assessment of the global status of cause of death data. *Bulletin of the World Health Organization*, 2015;83, pp.171-177.

Ministerio de Salud, Presidencia de la Nación. *Indicadores Básicos*, Argentina 2014. Buenos Aires: Organización Panamericana de la Salud, 2014.

Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise da Situação de Saúde. *Manual para Investigação do óbito com causa mal definida. Série A. Normas e Manuais Técnicos*. Brasília: Ministério da Saúde, 2008.

Moriyama I., Loy R., Robb-Smith A., Rosenberg H. y Hoyert D. *History of the statistical classification of diseases and causes of death*. Washington DC: National Center for Health Statistics, 2011.

Mota E. y Alazraqui M. *Informação em saúde coletiva*. En: Paim J. y Almeida Filho N. (org.). *Saúde Coletiva. Teoría e prática*. Rio de Janeiro: MedBook, 2014.

Mujica O. *Métodos de corrección de la mortalidad por sexo, edad y causa básica de muerte*. En: Organización Panamericana de la Salud. *Comité Regional Asesor de Estadísticas de Salud. Reunión 2009*. [en línea] 2009.

Disponible en: <http://craes.drupalgardens.com/content/reunion-2009> [Acceso 6 Nov. 2015].

Murray J. y Lopez A. *The global burden of disease. A comprehensive assessment of mortality and disability from diseases, injuries, and risk factors in 1990 and projected to 2020*. Ginebra: World Health Organization, 1996.

Myers K. y Farquhar D. Improving the accuracy of death certification. *Canadian Medical Association*, 1998;158(10), pp.1317-1323.

Naciones Unidas. *Principios y recomendaciones para un sistema de estadísticas vitales – Revisión 2*. New York: Naciones Unidas, 2003.

Naciones Unidas. Comisión Económica para Europa. *Cómo hacer comprensibles los datos. Parte 2. Una guía para presentar estadísticas*. Ginebra, Naciones Unidas, 2009.

Disponible en: https://www.unece.org/fileadmin/DAM/stats/documents/writing/MDM_Part2_Spanish.pdf [Acceso 3 Nov. 2016]

Naciones Unidas. Los datos demográficos. Alcances, limitaciones y métodos de evaluación. Serie Manuales -CEPAL, Nro 82. Santiago de Chile, Naciones Unidas, 2014.
Disponible en: <http://repositorio.cepal.org/handle/11362/37145> [Acceso 3 Nov. 2016]

Naghavi M, Makela S, Foreman K, O'Brien J, Pourmalek F, Lozano R. Algorithms for enhancing public health utility of national causes-of-death data. *Population Health Metrics* 2010;8:9.
Disponible en: <http://pophealthmetrics.com/content/8/1/9> [Acceso 03 Nov. 2016].

Nolte E. y McKee C. In Amenable Mortality--Deaths Avoidable Through Health Care--Progress In The US Lags That Of Three European Countries. *Health Affairs*, 2012;31(9), pp.2114-2122.

Oman A. R. The Epidemiologic Transition: A Theory of the Epidemiology of Population Change. *The Milbank Quarterly*, 2005;83(4), pp.731-757.

Organización Panamericana de la Salud. Clasificación Estadística Internacional de Enfermedades y Problemas Relacionados con la Salud. Décima Revisión. Washington DC: Organización Panamericana de la Salud, 1995.

Organización Panamericana de la Salud. Indicadores de salud: elementos básicos para el análisis de la situación de salud. *Boletín Epidemiológico*, 2001;22(4): pp.1-5.

Organización Panamericana de la Salud. La Estandarización: Un Método Epidemiológico para la comparación de tasas. *Boletín Epidemiológico*, 2002a;23(3), pp.9-12.

Organización Panamericana de la Salud. From Basic Data to Composite Indices: a Re-examination of Mortality Analysis. *Boletín Epidemiológico*, 2002, 2002b;23(4), pp.1-2.

Organización Panamericana de la Salud. Técnicas para la medición del impacto de la mortalidad: Años Potenciales de Vida Perdidos. *Boletín Epidemiológico*, 2003a;24(2), pp.1-4.

Organización Panamericana de la Salud. La tabla de vida: una técnica para resumir la mortalidad y la sobrevivencia. *Boletín Epidemiológico*, 2003b;24(4), pp.6-10.

Organización Panamericana de la Salud. Health statistics from the Americas, 2006 edition. Technical notes. Washington DC: Organización Panamericana de la Salud, 2006.

Organización Panamericana de la Salud. Clasificación Estadística Internacional de Enfermedades y Problemas Relacionados con la Salud. Décima Revisión. Edición 2013. Washington DC: Organización Panamericana de la Salud, 2013a.

Organización Panamericana de la Salud y Ministerio de Salud de la Nación. Indicadores Básicos – Argentina 2015. Buenos Aires: Organización Panamericana de la Salud, 2014.

Organización Panamericana de la Salud. Enfermedades Transmisibles y Análisis de Salud. Información y Análisis de Salud: Situación de Salud en las Américas: Indicadores Básicos 2015. Washington DC: Organización Panamericana de la Salud, 2015.

Orozco Valerio M, Miranda Altamirano R., Méndez Magaña A y Celis de la Rosa A. Tendencia de mortalidad por quemaduras en México, 1979-2009. *Gaceta médica de México*, 2012;148(4), pp.349-357



Paes N. Qualidade das estatísticas de óbitos por causas desconhecidas dos Estados brasileiros. *Revista de Saúde Pública*, 2007;41(3), pp.436-445.

Paes-Sousa R. et al. Atlas de Saúde do Brasil. [CD-ROM]. Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2004.

Pagano, M. y Gauvreau, K. Fundamentos de bioestadística. México DF: International Thomson Editores, 2001.

Pan American Health Organization. Home - Pan American Health Organization. [en línea] 2015a.

Disponible en: <http://www.paho.org/hq/> [Acceso 3 Nov. 2015].

Pan American Health Organization. PAHO Regional Health Observatory - Mortality - Proportional mortality by broad groups of causes of death (List PAHO 6/67) [en línea]. 2015b. Disponible en: http://ais.paho.org/phis/viz/mort_propdeathsbybroadcategories.asp [Acceso 5 Nov. 2015]. (No se pudo acceder a este link)

Pan American Health Organization / World Health Organization. PAHO WHO | Causas de defunción poco útiles. Pan American Health Organization / World Health Organization. 2016. Disponible en: http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=6788%3A2012-causas-defuncion-poco-utiles&catid=2390%3Aregional-health-observatory-themes&Itemid=2391&lang=es [Acceso 3 Nov. 2016]

Phillips D., Lozano R., Naghavi M., Atkinson C., Gonzalez-Medina D., Mikkelsen L., Murray C. y Lopez A. A composite metric for assessing data on mortality and causes of death: the vital statistics performance index. *Popul Health Metrics*, 2014;12(1), p.14.

Pickle L., Mungiole M., Jones G. y White A. Atlas of United States Mortality. Hyattsville, Maryland: US Department of Health and Human Services, National Center for Health Statistics, 1996.

Public Health Observatories. Technical Briefing 3: Commonly Used Public Health Statistics and their Confidence Intervals [en línea]. 2015.

Disponible en: <http://www.apho.org.uk/resource/item.aspx?RID=48457> [Acceso 3 Nov. 2016].

R Core Team. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. 2013.

Disponible en: <http://www.R-project.org/>

Redelings M. D. Why Confidence Intervals Should be Used in Reporting Studies of Complete Populations. *The Open Public Health Journal*, 2012;5(1), pp.52-54.

Rede Interagencial de Informações para a Saúde. Indicadores básicos de la salud en Brasil: conceptos y aplicaciones. Brasília: Organización Panamericana de la Salud, 2009.

República Oriental del Uruguay, Ministerio de Salud Pública. Asunto No. 140. Montevideo: Presidencia República Oriental del Uruguay, 2011.

Ribeiro V., Cavalcante M. y Simões V. Relacionamento probabilístico: recuperação de informações de óbitos infantis e natimortos em localidade no Maranhão, Brasil. *Cad Saude Publica*, 2011;27(7), pp.1371-1379.

Romeder J-M y McWhinnie JR. Potential years of life lost between ages 1 and 70: An indicator of premature mortality for health planning. *Int J Epidemiol*, 1977;6(2), pp. 143-151

- Ruiz Guzmán J. Historia de las estadísticas de salud. *Gac Med Bol* [en línea], 2006;29(2). Disponible en: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1012-29662006000200015&lng=pt&nrm=iso [Acceso 3 Nov. 2016].
- Rutstein D., Berenberg W., Chalmers T., Child C., Fishman A. y Perrin E. Measuring the quality of medical care: a clinical method. *Eng J Med*, 1976;294, pp.582-588.
- Sackett D., Haynes R., Guyatt G. y Tugwell P. *Epidemiología Clínica. Ciencia básica para la medicina clínica*. Buenos Aires: Editorial Medica Panamericana, 1994.
- Santos M. *A natureza do espaço. Técnica e tempo. Razão e emoção*. 2da. ed. São Paulo: Editora Hucitec, 1997.
- Santos M. *Território e sociedade*. 2da ed. São Paulo: Editora Fundação Perseu Abramo, 2000.
- Schottenfeld D., Muzza Eaton M., Sommers S., Alonso D., y Wilkinson C. The autopsy as a measure of accuracy of the death certificate. *Bul. NY Acad Med*, 1982;58(9), pp.778-794.
- Servicio de Epidemiología de la Dirección General de Salud Pública de la Consellería de Sanidad - Xunta de Galicia. *Software EPIDAT versión 4.1*. Galicia: Xunta de Galicia, 2014.
- Silva Ayçaguer C.; Benavidez Rodríguez A. y Vidal Rodeiro C. Análisis espacial de la mortalidad en áreas geográficas pequeñas: El enfoque bayesiano. *Rev Cubana Salud Pública* [en línea], 2003;29(4). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-34662003000400004&lng=es&nrm=iso [Acceso 3 Nov. 2016]. ISSN 0864-3466
- Siri M., Cork D. *Vital Statistics. Summary of a Workshop*. Washington DC: The National Academies Press, 2009.
- Snow J. *Sobre o modo de transmissão do cólera*. Rio de Janeiro: MEC/USAID, 1997.
- Soleman N., Chandramohan D. y Shibuya K. Verbal autopsy: current practices and challenges. *Bulletin of the World Health Organization*, 2006;84, pp.239-245.
- Surveillance Research Program. *Joinpoint Regression Program* [en línea]. 2015. Disponible en: <http://surveillance.cancer.gov/joinpoint/> [Acceso 3 Nov. 2016].
- Szklo M. y Nieto F. *Epidemiología intermedia. Conceptos y aplicaciones*. Madrid: Ediciones Díaz de Santos, 2003.
- Taucher E. *Chile: mortalidad desde 1955 a 1975. Tendencias y causas*. Santiago de Chile: CELADE, 1978.
- Torres L., Rhenals A., Jiménez A., Ramírez-Villalobos D., Urióstegui R., Piña M. y Rocha H. Búsqueda intencionada y reclasificación de muertes maternas en México: el efecto en la distribución de las causas. *Salud Publica Mex*, 2014;56, pp.333-347.
- Trasatti Heim R. *Electronic Death Registration*. 1st ed. [presentación] Washington DC: National Conference on Health Statistics, 2010. Disponible en: http://www.cdc.gov/nchs/ppt/nchs2010/26_Trasatti.pdf [Acceso 3 Nov. 2016].



United Nations. Principles and Recommendations for a Vital Statistics System - Revision 3. New York: United Nation, 2014.

Universidad Nacional de Lanús, Ministerio de Salud y Ambiente de la Nación, Organización Panamericana de la Salud y Presidencia de la Nación. Atlas de Mortalidad de Argentina. Trienios 1990-1992, 1999-2001. [CD-ROM] Buenos Aires: Organización Panamericana de la Salud, 2005.

Vega A., Zunino M., Spinelli H. y Alazraqui M. Espacio geográfico y epidemiología. Geoprocesamiento y estudio de las desigualdades en salud. En: Alazraqui M. y Spinelli H. (org.). Desigualdades en salud en el nivel local / municipal. Buenos Aires: Ediciones de la UNLa, 2008.

Washington State Department of Health. Data Guidelines - Confidence Intervals for Public Health Assessment [en línea]. 2015.

Disponible en: <http://www.doh.wa.gov/DataandStatisticalReports/DataGuidelines> [Acceso 3 Nov. 2016].

Whitehead M. Los conceptos y principios de la equidad en la salud. Washington DC: Organización Panamericana de la Salud, 1991.

Whitehead M. William Farr's legacy to the study of inequalities in health. Bulletin of The World Health Organization, 2000;78 (1), pp.86-87.

White Kerr L. Investigaciones sobre Servicios de Salud: Una Antología. Washington DC: Organización Panamericana de la Salud, 1992.

World Health Organization. Family of International Classifications Network Meeting. Mortality Reference Group. External Cause of Injury Mortality Matrix. Ginebra: World Health Organization, 2004.

World Health Organization (2010). Improving the Quality and Use of Birth, Death & Cause-of-death Information. Guidance for a Standards-based Review of Country Practices. Ginebra: World Health Organization, 2010.

World Health Organization. World health statistics 2015. Ginebra: World Health Organization, 2015a.

World Health Organization. Trends in maternal mortality: 1990 to 2015: estimates by WHO, UNICEF, UNFPA, World Bank Group and the United Nations Population Division. 2015b.

Disponible en: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/194254/1/9789241565141_eng.pdf?ua=1 [Acceso 3 Nov. 2016].

World Health Organization. World Health Organization. [en línea] 2015c.

Disponible en: <http://www.who.int> [Acceso 3 Nov. 2016].

Zare H, Gaskin DJ, Anderson G. Variations in life expectancy in Organization for Economic Co-operation and Development countries -1985-2010. Scand J Public Health; 2015;43(8):786-95. doi: 10.1177/1403494815597357. Epub 2015 Aug 10.

Zunino M., Spinelli H., y Alazraqui M. Muertes por armas de fuego: un eclipse en los sistemas de información en salud. Salud Colectiva, 2006;2(3), pp.259-267.



**Organización
Panamericana
de la Salud**



**Organización
Mundial de la Salud**

OFICINA REGIONAL PARA LAS **Américas**

ISBN: 978-92-75-31981-9



9 789275 319819