

# Manual de Evaluación de la Omisión de las Estadísticas Vitales a nivel Subnacional

Un estándar metodológico para América Latina y el Caribe



FACULTAD  
DE CIENCIAS  
ECONÓMICAS



Escuela de  
Graduados  
FCE - UNC



Universidad  
Nacional  
de Cuenca



# Manual de Evaluación de la Omisión de las Estadísticas Vitales a nivel Subnacional

Un estándar metodológico para América Latina y el Caribe

Proyecto:

Desarrollo de un estándar metodológico para la evaluación desagregada de la omisión de nacimientos y defunciones en los Sistemas de Información para la Salud de América Latina y el Caribe (ALyC).

## Editores

Dra. Dora E. Celton; Dr. Bruno S. Ribotta

## Autores

Dra. Lucía Andreozzi; Dra. Carola L. Bertone; Dra. María Alejandra Fantín;  
Dr. Leandro M. González; Dr. Andrés C. Peranovich; Dra. Luisa María Salazar Acosta

Ciudad de Córdoba, diciembre de 2019.



FACULTAD  
DE CIENCIAS  
ECONÓMICAS



Escuela de  
Graduados  
FCE - UNC



UNC  
Universidad  
Nacional  
de Córdoba

Manual de Evaluación de la Omisión de las Estadísticas Vitales a nivel Subnacional. Un estándar metodológico para América Latina y el Caribe.

ISBN: 978-987-47695-1-0



Licencia Creative Commons

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional.

<https://rdu.unc.edu.ar/handle/11086/28307>

Esta investigación obtuvo una subvención para proyectos vinculados a los sistemas de información para la salud (IS4H), de la Unidad de Sistemas de Información y Plataformas para la Salud (IS), del Departamento de Evidencia e Inteligencia para la Acción de Salud (EIH) de la Organización Panamericana de la Salud/Organización Mundial de la Salud (OPS/OMS).

## Editores

Dra. Dora E. Celton

Dr. Bruno S. Ribotta

## Autores

Dra. Lucía Andreozzi

Dra. Carola L. Bertone

Dra. María Alejandra Fantín

Dr. Leandro M. González

Dr. Andrés C. Peranovich

Dra. Luisa María Salazar Acosta



## Autoridades e instituciones participantes

### **Universidad Nacional de Córdoba (UNC)**

Rector: Mgter. Jhon Boretto

### **Facultad de Ciencias Económicas (UNC)**

Decana: Dra. Catalina Lucía Alberto

Directora Escuela de Graduados: Dra. María Luisa Recalde

### **Organización Panamericana de la Salud/Organización Mundial de la Salud (OPS/OMS)**

Representante en Argentina: Dra. Maureen Birmingham

# Agradecimientos

## **Universidad Nacional de Córdoba (UNC)**

Escuela de Graduados de la Facultad de Ciencias Económicas

Doctorado en Demografía de la Facultad de Ciencias Económicas

## **Organización Panamericana de la Salud (OPS/OMS)**

Representación Argentina

## **Departamento Administrativo Nacional de Estadística de Colombia (DANE)**

Dirección de Censos y Demografía

Grupo de Trabajo de Estadísticas Vitales

Dra. Edna Margarita Valle Cabrera

## **Oficina Nacional de Estadística de República Dominicana (ONE)**

Dirección de Estadísticas Continuas

División de Estadísticas Demográficas y Sociales

Dr. Carlos Antonio Hernández Santiago

## **Ministerio de Salud de la República de Panamá (MINSA)**

Departamento de Registros y Estadísticas de Salud de la Dirección Nacional de Planificación de Salud, del Ministerio de Salud de Panamá

Dr. Luis Garrido



# Índice

**11** Introducción

**19** Capítulo 1: Importancia de la calidad de las estadísticas vitales (nacimientos y defunciones). Leandro M. González (CIECS, CONICET y UNC - FCS/UNC); Dora E. Celton (CIECS, CONICET y UNC).

**37** Capítulo 2: Criterios y métodos para la evaluación y corrección de datos sobre nacimientos y defunciones. Carola L. Bertone (CONICET Y UNLAR); Lucía Andreozzi (CONICET UNR); María Alejandra Fantín (IIGHI, CONICET y UNNE)

**51** Capítulo 3: Estimación del total de nacimientos a partir de datos censales sobre hijos nacidos vivos. Carola L. Bertone (CONICET y UNLAR); Luisa María Salazar Acosta (GREDES / UNSA)

**63** Capítulo 4: Técnica de cotejo o pareo de certificados de nacimientos y defunciones infantiles con registros médicos. Carola L. Bertone (CONICET y UNLAR); Bruno S. Ribotta (CIECS, CONICET y UNC - FCS/UNC)

**75** Capítulo 5: Técnica de evaluación preliminar de la adecuación de nacimientos y defunciones registrados. María Alejandra Fantín (IIGHI, CONICET y UNNE); Luisa María Salazar Acosta (GREDES / UNSA)

**99** Capítulo 6: Técnica de captura-recaptura. Andrés C. Peranovich (CIECS, CONICET y UNC); Lucía Andreozzi (CONICET UNR)

**111** Capítulo 7: Técnicas de distribución de las defunciones (MDD) para la estimación de la mortalidad adulta. Lucía Andreozzi (CONICET, UNR); Bruno S. Ribotta (CIECS, CONICET y UNC - FCS/UNC)

**125** Capítulo 8: Estimación de la fecundidad y mortalidad con datos proporcionados por encuestas demográficas. Andrés C. Peranovich (CIECS, CONICET y UNC); Leandro M. González (CIECS, CONICET y UNC - FCS/UNC)

**127** Cap. 8. Parte 1: Estimación de la fecundidad con información proporcionada por encuestas demográficas. Andrés C. Peranovich (CIECS, CONICET y UNC); Leandro M. González (CIECS, CONICET y UNC - FCS/UNC)

**143** Cap. 8. Parte 2: Estimación de la mortalidad con información proporcionada por encuestas demográficas. Andrés C. Peranovich (CIECS, CONICET y UNC); Leandro M. González (CIECS, CONICET y UNC - FCS/UNC)

**163** Glosario

**178** Síntesis Curriculares





## Introducción

Este manual presenta los alcances y logros del proyecto de investigación denominado “Desarrollo de un estándar metodológico para la evaluación desagregada de la omisión de nacimientos y defunciones en los Sistemas de Información para la Salud de América Latina y el Caribe (ALyC)”. El proyecto fue desarrollado por investigadores de la Universidad Nacional de Córdoba (Argentina) y financiado por la Organización Panamericana de la Salud (en adelante OPS) - Oficina Regional para las Américas de la Organización Mundial de la Salud (OMS). Se enmarcó dentro de la convocatoria, realizada por la OPS, para la ejecución de proyectos destinados a mejorar los Sistemas de Información para la Salud (IS4H-2019 por sus siglas en inglés), en la región de las Américas. Esta convocatoria estuvo orientada a patrocinar la ejecución de proyectos que contribuyeran a lograr objetivos de salud pública existentes, que cumplieran con mandatos regionales y globales previos, que mostrasen evidencias de una comprensión sólida del tema propuesto y que ofrecieran herramientas para el mejoramiento de las políticas públicas que se implementan en la región.

Esta iniciativa se propuso abordar, particularmente, la calidad de los registros de estadísticas vitales subnacionales que constituyen insumos estratégicos para la formulación y evaluación de políticas públicas regionales. El período temporal analizado abarcó desde el año 2000 y alcanzó a todos los países de América Latina y el Caribe.

La OPS, en las últimas décadas, ha promovido acciones para el mejoramiento de la captación de los hechos vitales en los países de la región. Desde 2008, desarrolla una Estrategia y un Plan de Acción Regional para el Fortalecimiento de las Estadísticas Vitales y de Salud (PEVS 2008-2015, extendido al año 2016), que se actualiza y renueva hasta el año 2022 (PEV 2017-2022). En estos planes, cuya aplicación se encuentra muy avanzada, estableció metas precisas basadas en la calidad de la información sobre nacimientos y defunciones. Dentro de este marco, se fundó la Red Latinoamericana y del Caribe para el Fortalecimiento de los Sistemas de Información para la Salud (en adelante RELACSYS).

Ahora, ¿por qué es importante contar con cifras o estimaciones de nacimientos y de defunciones lo más precisas posible en los niveles subnacionales? Porque las estimaciones de población, generalmente, surgen de la aplicación de métodos matemáticos, que tienden a ser poco precisos para las áreas más pequeñas. Habitualmente, el principal problema para disponer de estas estimaciones se relaciona con la desactualización de las proyecciones nacionales y de los movimientos migratorios internos. Por lo tanto, al elaborar indicadores con dicha información, se obtienen sobreestimaciones o subestimaciones de las poblaciones subnacionales y, más que contribuir a mostrar la evolución demográfica, ponen en tela de juicio la validez de los cambios en los nacimientos y defunciones registrados.

Otro aspecto a destacar son las diferencias internas en el registro de los hechos vitales, que necesitan ser resueltas. Estas disparidades se refieren tanto a los contrastes geográficos en el registro de los nacimientos y de las defunciones (entre las diversas jurisdicciones, desde las más grandes a las más pequeñas), como a las sociodemográficas (diferenciales por edad, sexo, condición étnica, ingresos y condiciones de vida, etc.). En este sentido, los promedios nacionales pueden ocultar realidades muy disímiles, que actúan negativamente en la construcción y el análisis de los indicadores de salud, y por lo tanto, en el alcance y la eficiencia en las políticas públicas que se definen a partir de ellos.

La investigación llevó adelante un relevamiento y sistematización de las buenas prácticas de evaluación de la omisión de nacimientos y de defunciones en el ámbito subnacional, desarrolladas en los países de América Latina y el Caribe, con el objetivo de definir un estándar metodológico y una herramienta informática que puedan utilizarse en diferentes contextos nacionales. A partir de la difusión de esas técnicas, se espera contribuir a la corrección de los problemas que ocasionan la omisión de los nacimientos y de las defunciones y, de esa manera, favorecer la definición de nuevas políticas de salud o el mejoramiento de las existentes. Estos esfuerzos se proponen contribuir, también, al cumplimiento de los objetivos de la Agenda de Desarrollo post 2015, del Consenso de Montevideo sobre Población y Desarrollo y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

La institución responsable de la ejecución del proyecto fue el Doctorado en Demografía, dependiente de la Escuela de Graduados de la Facultad de Ciencias Económicas perteneciente a la Universidad Nacional de Córdoba (en adelante UNC). El Doctorado en Demografía es el programa de formación en Demografía de mayor nivel académico en Argentina, y cuenta con la máxima calificación otorgada por la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria (CONEAU). En este programa se desarrollan 10 líneas de investigación de diferentes especialidades, que involucran a investigadores, docentes y estudiantes de postgrado.

El proyecto se encuadró en una de estas líneas de investigación, la dedicada a las Fuentes de Datos y Estimaciones Demográficas, que articula, a su vez, a otras dos instituciones públicas de investigación y formación en Demografía: el Centro de Investigación y Estudios de la Sociedad y la Cultura (en adelante CIECS), dependiente del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (en adelante CONICET); y el Centro de Estudios Avanzados (en adelante CEA), perteneciente a la Facultad de Ciencias Sociales de la UNC, que también cuenta con una Maestría en Demografía.

El equipo de investigación estuvo dirigido por la Dra. Dora Celton, investigadora superior del CONICET, de amplia trayectoria en la creación y gestión de los mencionados programas de formación en Demografía, como también en docencia e investigación. Asimismo contó con la codirección del

Dr. Bruno Ribotta, investigador adjunto del CONICET y docente de la UNC, demógrafo especializado en el análisis de la calidad de las fuentes de datos demográficos.

Los integrantes del proyecto están asociados a su vez a diferentes instituciones académicas y profesionales, como la RELACSI, la Asociación Latinoamericana de Población (en adelante ALAP), las Comisiones Científicas sobre Morbilidad y Mortalidad y sobre Proyecciones y Estimaciones de Población de la Asociación Argentina de Estudios de Población (en adelante AEPA). Además, participan de manera regular en los congresos de la Unión Internacional para el Estudio Científico de la Población (IUSSP), máxima instancia académica internacional de la especialidad.

El equipo principal de trabajo se completa con otros seis profesionales con doctorados en Demografía, que revistan como investigadores del CONICET y docentes en diversas Universidades Nacionales en la Argentina. Ellos son:

- Dra. María Alejandra Fantín, investigadora docente del Instituto de Investigaciones Geohistóricas (IIGHI) de la Universidad Nacional del Nordeste y del CONICET.
- Dr. Leandro M. González, investigador del CIECS (CONICET y UNC) y docente de la UNC.
- Dra. Carola Bertone, investigadora del CONICET y docente de la Universidad Nacional de La Rioja (UNLAR).
- Dr. Andrés Peranovich, investigador del CIECS (CONICET y UNC) y docente de la UNC.
- Dra. Lucía Andreozzi, becaria del CONICET y docente de la Universidad Nacional de Rosario (UNR).
- Dra. Luisa Salazar Acosta, Investigadora del Grupo de Estudios Socio-demográficos (GREDES) y docente de la Universidad Nacional de Salta (UNSA).

Cabe resaltar que, en distintas etapas del proyecto, se consultó a representantes de instituciones prestigiosas de la región. Entre ellas se destacan el CELADE-División de Población de la CEPAL, el Fondo de Población de Naciones Unidas (en adelante UNFPA), la ALAP, la AEPA, las oficinas nacionales de estadística de países de la región y las Universidades Nacionales de la Argentina. Un ejemplo de esta colaboración fue la reunión de expertos que se realizó el día 19 de septiembre de

2019, en ocasión de las XV Jornadas Argentinas de Estudios de Población, organizadas por AEPA y llevadas a cabo en la Universidad Nacional de San Juan.

En este encuentro de expertos se expusieron y debatieron las líneas generales del proyecto, el estudio de antecedentes bibliográficos realizado, la propuesta de elaboración del estándar metodológico de evaluación y el programa informático (toolkit) como herramienta de aplicación. Los distintos especialistas valoraron la importancia del proyecto y pusieron de manifiesto la escasez de conocimientos respecto a la evaluación de estadísticas vitales en el ámbito subnacional. Entre las recomendaciones que formularon se subrayó la necesidad, existente en la región, de definir algoritmos que faciliten la selección de métodos de análisis, a partir de la información disponible y de los supuestos implícitos en las metodologías. Agradecemos muy especialmente la colaboración de los siguientes colegas: Cristina Massa (AEPA, UNLU/INDEC), Fabiana Del Pópolo (CEPAL/CELADE), María Marta Santillán Pizarro (ALAP y CIECS, CONICET y UNC), Daniel Macadar (Oficial de Población y Desarrollo, Oficina de UNFPA-Uruguay, Programa de Población FCS UDELAR), Jorge Paz (AEPA, CONICET-IELDE/UNSa) y Enrique Peláez (CIECS, CONICET y UNC).

El proyecto tuvo tres etapas principales. En la primera fase se realizó una amplia recopilación de textos académicos y gubernamentales, orientados a la evaluación de la omisión del registro de nacimientos y de defunciones en áreas subnacionales. La selección de alrededor de 40 textos se basó en un rastreo bibliográfico iniciado con anterioridad en el Grupo de Trabajo 11 (GT11), de la RELAC SIS, y fue ampliado por parte del equipo de investigación.

A partir de la revisión bibliográfica, se elaboró un compendio de buenas prácticas aplicadas desde el año 2000, que permitieran evaluar el grado de omisión de las estadísticas vitales, tanto al nivel de Áreas Administrativas Mayores (DAM) como también las Áreas Administrativas Menores (DAME). El compendio reúne 24 fichas que sistematizan los alcances de las técnicas aplicadas en ocho países de América Latina y el Caribe. Se seleccionaron aquellas prácticas que reunieran las mejores condiciones en materia de desarrollo teórico y metodológico y, además, que resultaran aplicables en diferentes situaciones nacionales.

La segunda etapa consistió en la elaboración de un documento de difusión de las metodologías seleccionadas para la evaluación subnacional de la omisión en las estadísticas vitales, denominado estándar metodológico, caracterizadas por su mayor grado de consistencia y viabilidad. Este documento está orientado a la capacitación de todos los agentes, públicos e institucionales, involucrados en las labores de producción y análisis de las estadísticas vitales. Si bien fue producido por académicos, se redactó en un lenguaje accesible para todos los usuarios. Cabe destacar que en este texto, como en el anterior, se contó con referato de pares y con revisión editorial.

Para la selección de las diversas técnicas de evaluación, además de la eficacia técnica reseñada por los documentos, se tuvieron en cuenta las ventajas y desventajas de cada una. En este sentido, las dimensiones especialmente consideradas fueron: costos de aplicación, dificultad técnica que involucra y adaptabilidad a las diversas condiciones demográficas de la región. De esta manera, se contemplaron las diferentes posibilidades que tienen las instituciones que trabajan con los registros, como también los requerimientos a los que deben responder de manera regular.

Un aspecto importante a considerar es que el texto fue sometido a la revisión de potenciales usuarios. Esta primera prueba de validación consistió en una consulta a distancia a funcionarios y agentes de las oficinas de estadística de la República Dominicana, Panamá y Colombia, quienes, luego de la lectura del texto, respondieron un cuestionario escrito y aportaron observaciones críticas sobre la comprensión del informe y la aplicabilidad de las técnicas propuestas. Estas devoluciones resultaron de particular importancia para ajustar el texto, de manera tal que se asegurara tanto su comprensión como que fueran aplicables las recomendaciones del estándar metodológico. El objetivo fue obtener un documento accesible y útil a todo agente involucrado en tareas de evaluación de estadísticas vitales subnacionales.

La tercera etapa del proyecto consistió en la elaboración de un paquete de herramientas informáticas que permita la aplicación de las técnicas de evaluación propuestas. Para ello se construyó un toolkit consistente en un software original destinado a lograr una aplicación sencilla y segura de las técnicas seleccionadas. La herramienta se acompaña de un manual que ofrece las orientaciones prácticas.

En esta etapa, se efectuó una segunda prueba de validación mediante un taller presencial que se desarrolló en el Ministerio de Salud de la República de Panamá, los días 5 y 6 de noviembre de 2019. Participaron funcionarios del Departamento de Registros y Estadísticas de Salud de la Dirección Nacional de Planificación de Salud, del Ministerio de Salud de Panamá y del Instituto Nacional de Estadística y Censos de Panamá (INEC). Se presentaron los avances del proyecto en general, especialmente los algoritmos y matrices definidos para la elaboración del software. Los funcionarios participantes debatieron sobre los resultados obtenidos por el proyecto y respondieron dos cuestionarios específicos. El primero de ellos se refirió a los recursos institucionales con que cuenta la potencial entidad que evaluará las estadísticas vitales. El segundo, estuvo dirigido a la aplicación de los algoritmos y matrices del software y consistió en el empleo de algunas de las técnicas seleccionadas.

Con este instrumento, se espera ofrecer una herramienta moderna y segura de gestión de la información de estadísticas vitales, pensada especialmente para los requerimientos de áreas subnacionales. Tanto el programa informático como el manual del usuario cuentan con toda la

rigurosidad que ofrecen las investigaciones académicas. El manual fue redactado en un estilo sencillo que busca aportar soluciones a los usuarios que trabajan cotidianamente con esta información.

El presente manual se inicia con una introducción de índole conceptual y normativa, que sitúa al lector en las nociones teóricas que involucran las metodologías presentadas. Ese capítulo resume las recomendaciones internacionales que se han definido para el tratamiento de información estadística de salud, tanto al nivel mundial como específicamente para América Latina y el Caribe.

A continuación, se presentan los procedimientos que componen el conjunto de Técnicas de Análisis Preliminar (TAP): Adecuación de nacimientos y defunciones, Comparación con Hijos Nacidos Vivos, y Cotejo/Pareo. Estas técnicas posibilitan la obtención de un diagnóstico preliminar de la omisión de las estadísticas vitales a escala subnacional.

Seguidamente, se desarrollan los procedimientos reunidos como Técnicas de Análisis Cuantitativas (TAC): Distribución de las Defunciones, Captura/Recaptura, Estimación basada en Encuestas. Estas técnicas permiten cuantificar el grado de omisión en las áreas subnacionales estudiadas.

A continuación, el manual ofrece un capítulo destinado a la evaluación y corrección de datos. Se describen los criterios o principios generales de la evaluación, ajuste y corrección de datos; también, los principales factores invalidantes y los errores más frecuentes de las estadísticas vitales. Asimismo, se describen los procedimientos necesarios para la corrección de la omisión de nacimientos y de defunciones a partir de los factores de corrección obtenidos.

Finalmente, se ofrece un glosario de términos o procedimientos que, a juicio de los autores, requieren mayores explicaciones. Esta guía permite al lector una rápida consulta de dudas y alcances de los diferentes términos utilizados en este manual.









## Capítulo 1: Importancia de la calidad de las estadísticas vitales (nacimientos y defunciones).

Leandro M. González (CIECS, CONICET y

UNC - FCS/UNC); Dora E. Celton (CIECS, CONICET y UNC).

En este capítulo se reflexiona sobre la importancia de la disponibilidad de estadísticas vitales de calidad y con la adecuada desagregación por áreas subnacionales.

Las estadísticas vitales recopilan información sobre los hechos vitales ocurridos en la vida de las personas, así como sobre las características de estos hechos y de las personas que los protagonizan (Naciones Unidas, 2014). Si bien este sistema de información está orientado a la obtención de datos sobre los sucesos relacionados con la vida y la muerte de las personas, así como de su familia y estado civil, en este Manual se hace referencia a las estadísticas del sector de la salud, los nacimientos y defunciones.

En primer lugar, se exponen los principios generales establecidos por los organismos internacionales competentes en materia de estadísticas públicas. A continuación, se definen los criterios elegidos para realizar una adecuada evaluación de la calidad de las estadísticas vitales y de su relevancia estratégica para la planificación pública local. En este aspecto, la desagregación subnacional hace referencia a las jurisdicciones de primer orden (División Administrativa Mayor, DAM) y de segundo orden (División Administrativa Menor, DAME).

Naciones Unidas (en adelante ONU) define, y revisa en varias oportunidades, los principios rectores que los Estados deben imprimir a sus estadísticas públicas. Se destacan cuatro principios esenciales: cobertura universal, continuidad, confidencialidad y difusión regular, con detalle de características demográficas y socioeconómicas. Estos principios se complementan con los criterios de completitud, exactitud, disponibilidad y puntualidad, en el ámbito nacional y por zonas. A partir de estos enunciados otras organizaciones internacionales definieron códigos de buenas prácticas estadísticas, como la Comunidad Europea (en adelante CE), la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (en adelante OCDE) y la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (en adelante CEPAL).

En el ámbito latinoamericano, resultan de particular relevancia las declaraciones contenidas en el Consenso de Montevideo sobre Población y Desarrollo, como continuación del Programa de Acción de la Conferencia Internacional sobre Población y Desarrollo de El Cairo (1994). Allí se enfatiza la necesidad de asegurar sistemas estadísticos con información confiable, oportuna y de calidad, con desagregación territorial y por características sociodemográficas. En el mismo sentido, se definieron en 2015 los Objetivos de Desarrollo Sustentable (en adelante ODS) en el ámbito de

la ONU, y la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, que incluyen un conjunto de indicadores estadísticos desagregados por áreas subnacionales.

En América Latina y el Caribe, la Organización Panamericana de la Salud (en adelante OPS) ha abordado estos requerimientos normativos internacionales especialmente para las estadísticas vitales. A través de Planes Estratégicos quinquenales, la Agenda de Salud Sostenible para las Américas y el Plan de Acción para el Fortalecimiento de las Estadísticas Vitales, definen procedimientos de evaluación de la información de salud para su mejora continua. Particularmente, trabajan con las nociones de calidad y cobertura de la información de salud.

Desde estos antecedentes directos, se propone aquí abordar el análisis de la calidad de las estadísticas vitales desagregadas por áreas subnacionales, a partir del concepto de omisión. El estudio de los eventos que no son registrados en los plazos legales previstos por el sistema estadístico de salud favorece la definición de procedimientos operativos prácticos, a fin de evaluar la calidad de las estadísticas vitales de áreas determinadas y proponer estrategias para su mejora continua.

## **1 Principios aplicables a la calidad de las estadísticas vitales**

La producción y difusión de estadísticas públicas confiables es una preocupación compartida por la comunidad internacional desde hace décadas. Numerosos organismos internacionales han redactado documentos técnicos que orientaron a los países a adoptar métodos precisos para el tratamiento de la información. Gradualmente, se pactaron actividades como la recolección, procesamiento y difusión de estadísticas por parte de los Estados, de manera que los usuarios de la información pudieran confiar en su veracidad y sacar provecho del contenido que ofrecen.

Los Estados miembros de estas organizaciones se reúnen periódicamente en conferencias especializadas en estadísticas públicas, para revisar y perfeccionar los criterios aplicados para su mejora continua. Aquí se presentan los principios rectores que se aplican a la evaluación de las estadísticas vitales, especialmente en lo que se refiere a ámbitos subnacionales.

Las declaraciones vigentes de la ONU, como máximo organismo mundial que aconseja en materia de estadísticas públicas a sus Estados miembros, constituyen el punto de partida. A continuación, se citan los enunciados definidos por los mayores bloques regionales de países, como la CE y la OCDE, para luego abordar los pronunciamientos propios de América Latina y el Caribe a través de la CEPAL. Se pone particular énfasis en los acuerdos en torno al llamado Consenso de Montevideo, como plataforma de propuestas de políticas sobre población y desarrollo regional que se relacionan directamente con los Objetivos de Desarrollo Sustentable y la Agenda 2030. Y, finalmente, se hace



hincapié en la normativa establecida por la OPS para el tratamiento específico de la información relacionada con las estadísticas vitales.

### **1.1 Principios fundamentales en el ámbito internacional**

En primer lugar, es conveniente tener en cuenta los principios imprescindibles para toda información estadística que sea considerada legítimamente oficial. Para ello, la comisión de Estadística de la ONU adoptó, en 1994, los Principios Fundamentales de las Estadísticas Oficiales, que fueron reafirmados en 2013 por uno de sus principales organismos, el Consejo Económico y Social.<sup>1</sup>

El informe comienza con un preámbulo donde hace mención de la importancia de la información estadística oficial para la vida democrática y para el desarrollo sostenible de los pueblos. A continuación, define diez principios que los organismos de estadística pública deben seguir, a saber:

Principio 1. Compilar y facilitar en forma imparcial estadísticas oficiales de comprobada utilidad práctica, para que los ciudadanos puedan ejercer su derecho a la información pública.

Principio 2. Aplicar métodos profesionales y científicos.

Principio 3. Presentar información conforme a normas científicas sobre las fuentes, métodos y procedimientos de la estadística.

Principio 4. Formular observaciones sobre interpretaciones erróneas y la utilización indebida de las estadísticas.

Principio 5. Seleccionar la fuente de información que asegure la calidad, la oportunidad, el costo y la carga que impondrá a los encuestados.

Principio 6. Asegurar que los datos individuales sean estrictamente confidenciales y se utilicen exclusivamente para fines estadísticos.

Principio 7. Dar a conocer al público las leyes, reglamentos y medidas que rigen la operación de los sistemas estadísticos.

---

1 Consejo Económico y Social de Naciones Unidas, Resolución 2013/21, 14 de julio de 2013.

Principio 8. Coordinar entre los organismos de estadística para lograr la coherencia y eficiencia del sistema estadístico.

Principio 9. Utilizar conceptos, clasificaciones y métodos internacionales.

Principio 10. Cooperar para mejorar los sistemas de estadísticas oficiales en todos los países.<sup>2</sup>

En el presente proyecto se destacan los principios que resaltan la necesidad de garantizar estadísticas oficiales confiables y desagregadas territorialmente, a través de criterios y procedimientos científicos de tratamiento de la información (N.º 2), una correcta interpretación (N.º 3), asegurar la calidad y oportunidad de los datos (N.º 5), la coordinación de los organismos que recolectan y procesan la información (N.º 8), y la utilización de conceptos y estándares internacionales (N.º 9).

Por otra parte, la ONU ha definido principios específicos para la elaboración, cómputo y difusión de estadísticas vitales. En diferentes ocasiones han revisado los llamados “Principios y Recomendaciones para un Sistema de Estadísticas Vitales”. Los principios más relacionados con este proyecto, que fueron destacados en 2003 y 2014, son los siguientes:

1- Cobertura universal: un sistema de estadísticas vitales debe incluir la totalidad de hechos vitales que ocurran en todas las regiones geográficas, y en todos los grupos de población del territorio nacional.

2- Continuidad: los datos deben reflejar los cambios a corto plazo, incluso las variaciones estacionales, y también a más largo plazo.

3- Confidencialidad: debe asegurarse la confidencialidad de la información personal en microdatos y en los informes estadísticos, en la medida que sea compatible con su utilización con fines administrativos y estadísticos.

4- Difusión regular: la compilación de estadísticas vitales debe aspirar a conseguir dos logros: a) ofrecer cómputos resumidos mensuales o trimestrales de los eventos vitales, con la suficiente rapidez como para utilizarse en programas de intervención sanitaria y estimación demográfica, usos administrativos u otras necesidades; y b) elaborar tabulaciones anuales detalladas de los distintos tipos de hechos vitales, desagregadas por sus características demográficas y socioeconómicas (Naciones Unidas, 2014:11-12).

---

<sup>2</sup> Sexagésimo octavo período de sesiones. Resolución 68/261 aprobada por la Asamblea General de las Naciones Unidas, el 29 de enero de 2014.

Se destaca aquí la importancia que tiene la desagregación espacial de las estadísticas vitales, como parte esencial de las características demográficas y socioeconómicas, expresada en el principio 4 referido a la difusión regular. En muchos países, la diversidad de regiones geográficas va acompañada de diferentes perfiles demográficos y distintas realidades socioeconómicas. La difusión de estadísticas vitales de calidad y desagregadas territorialmente favorece un mejor diagnóstico de la situación sanitaria de la población, y colabora, directamente, en la definición de políticas públicas adecuadas a grupos poblacionales heterogéneos.

Con relación a la evaluación de la calidad de las estadísticas vitales, este documento de ONU recomienda la realización de estudios específicos orientados a dar respuesta a preguntas concretas sobre la calidad: “Esas preguntas pueden estar relacionadas con la cobertura del registro de un suceso vital en el plano nacional o en una zona más pequeña” (Naciones Unidas, 2014:133).

En este documento, se señalan cuatro criterios que definen la calidad de los datos:

- Cobertura (también se puede llamar “compleción” o “completitud”): todos los hechos vitales producidos en la población de un país, o de una zona, en un período de tiempo se han registrado en el sistema.
- Exactitud: las estadísticas vitales son exactas cuando se han llenado de manera precisa y completa todas las preguntas del informe estadístico, y no se han cometido errores durante la transcripción de los datos hasta su publicación en un informe estadístico.
- Disponibilidad: los datos son accesibles a los usuarios que lo soliciten, en un formato de fácil utilización.
- Puntualidad u oportunidad: la inscripción de los hechos vitales se ha efectuado dentro de los plazos establecidos por la ley, y su publicación se hace con la prontitud necesaria para satisfacer las necesidades de los usuarios (Naciones Unidas, 2014:134).

En estos criterios, se especifica que los eventos vitales pueden ser considerados de acuerdo a la zona donde tuvieron lugar. De esta manera, se advierte que los eventos nacionales no permiten ver las realidades regionales, a pesar de que las regiones son los escenarios naturales donde se producen los eventos vitales. De ahí la importancia de que los informes nacionales se acompañen de una adecuada desagregación en áreas administrativas internas, para dar cuenta de sus diferencias demográficas.

Si se presta atención a lo trabajado sobre este tema en el continente europeo, se encuentran los llamados “códigos de buenas prácticas” destinados a orientar a los Estados miembros a la mejora continua de sus sistemas de estadísticas públicas. En 2017, el Comité del Sistema Estadístico Europeo adoptó el Código de Buenas Prácticas de las Estadísticas Europeas, una revisión de los primeros códigos establecidos en 2005. Se destacan los siguientes principios relacionados con los objetivos de este proyecto:

4- Compromiso de calidad: las autoridades identifican los puntos fuertes y débiles de la información, con la finalidad de mejorar continuamente su calidad.

11- Pertinencia: las estadísticas satisfacen las necesidades de los usuarios.

12- Precisión y fiabilidad: las estadísticas reflejan la realidad de manera precisa y fiable.

13- Oportunidad y puntualidad: las estadísticas se publican oportuna y puntualmente.

14- Coherencia y comparabilidad: las estadísticas son consistentes a lo largo del tiempo y comparables entre regiones y países (EUROSTAT, 2018).

En la misma dirección de la CE, la OCDE publicó en 2015 un documento llamado “Recomendación del Consejo de la OCDE sobre Buenas Prácticas Estadísticas”, instrumento que expresa la voluntad política de los países miembros en materia estadística. Entre las 12 recomendaciones formuladas, se destaca la número 8 que se refiere a la calidad de las estadísticas:

- Oportunidad y puntualidad: las estadísticas son publicadas de manera puntual y oportuna.
- Pertinencia: las estadísticas satisfacen las necesidades de los usuarios.
- Exactitud: las estadísticas representan la realidad con precisión y confiabilidad.
- Credibilidad: los usuarios depositan su confianza en los productos estadísticos.
- Coherencia y comparabilidad: las estadísticas son coherentes internamente, en el tiempo y en el espacio.



- Interpretabilidad y accesibilidad: las estadísticas son comprensibles y se obtienen con facilidad (OCDE, 2015).

En esta recomendación de la OCDE es importante resaltar la coincidencia de conceptos con los expresados por la ONU. Con diferentes expresiones y orden de enumeración, los organismos internacionales apuntan a un objetivo común representado por la producción y difusión de estadísticas vitales confiables, desagregadas y comparables entre regiones diversas.

## **2 Consenso de Montevideo, Objetivos de Desarrollo Sostenible, Agenda 2030 y normativa de la OPS/OMS**

En América Latina, los organismos internacionales también realizaron pronunciamientos sobre estadísticas públicas semejantes a los propuestos por la ONU, la CE y la OCDE. La CEPAL tuvo un papel protagónico en la definición de principios y recomendaciones destinados a la producción estadística latinoamericana, dado el conocimiento de la propia realidad social y de las posibilidades que tienen los países de la región. Se reseñan los documentos más relevantes para las estadísticas vitales, desde los más generales hasta los focalizados en la información de salud.

Entre los documentos más importantes de los últimos años se destaca, en primer lugar, el Código Regional de Buenas Prácticas en Estadísticas para América Latina y el Caribe. Fue redactado por la Conferencia Estadística de las Américas (CEA) de la CEPAL y aprobado en noviembre de 2011. Se propone contribuir al mejoramiento de la actividad estadística nacional de los países de la región, a través de principios y prácticas basadas en experiencias exitosas. Se destaca el número 6 que fija los criterios que deben seguir los sistemas de estadísticas nacionales:

- 6.1- Definir una política y un modelo de calidad de la información estadística, que sea clara, documentada y conocida por todos los funcionarios que forman parte del sistema estadístico público.
- 6.2- Evaluar periódicamente la calidad de las estadísticas producidas, de acuerdo a las normas internacionales.
- 6.3- Promover una cultura de mejora continua en la producción estadística.
- 6.4- Contar con mecanismos de evaluación y control de calidad en todas las etapas del proceso estadístico.

Para introducir el segundo documento normativo, es necesario destacar la realización de la Conferencia Regional sobre Población y Desarrollo de América Latina y el Caribe, en agosto de 2013, organizada por la CEPAL. Esta conferencia fue el evento de mayor importancia regional para definir propuestas de políticas públicas que promovieran el desarrollo social; incluyó el enfoque de derechos humanos desde una perspectiva amplia y actualizada.

En la primera reunión de esta conferencia, celebrada en Montevideo, se aprobó el llamado “Consenso de Montevideo sobre Población y Desarrollo”, que representa el acuerdo intergubernamental más importante aprobado en la región, en materia de población y desarrollo. Este acuerdo forma parte de las tareas de evaluación del Programa de Acción de la Conferencia Internacional sobre la Población y el Desarrollo, que se llevó a cabo en El Cairo en 1994 y que definió un plan de políticas de aplicación universal que incluía su seguimiento a 20 años de su formulación.

El Consenso de Montevideo consta de 10 capítulos y 130 acuerdos entre los gobiernos. Los acuerdos que involucran, explícitamente, a las fuentes de datos están contenidos en tres medidas prioritarias:

102- “Mejorar las fuentes de datos, en particular los censos de población, los registros administrativos, las estadísticas vitales y las encuestas especializadas”. Para ello se propone asegurar la plena independencia de los sistemas nacionales de estadística, y aplicar los principios fundamentales de las estadísticas oficiales.

103- Asegurar los recursos financieros y humanos suficientes; garantizar información estadística confiable, oportuna y de calidad; con perspectiva de género; desagregados territorialmente y por sexo, edad, raza, pertenencia étnica y condición socioeconómica; útil para la toma de decisiones y la formulación, el seguimiento y la evaluación de políticas.

104- Coordinar las oficinas nacionales de estadística y las entidades competentes en el ámbito de las estadísticas; aprovechar los registros administrativos provenientes de diferentes sectores.

Dos años después de la aprobación del Consenso de Montevideo, concluyó el plazo previsto para el cumplimiento de las metas contenidas en los Objetivos de Desarrollo del Milenio (en adelante ODM) que consistían en 8 compromisos que se formularon en el ámbito de la ONU al comienzo del milenio, con el propósito de disminuir los alarmantes niveles de pobreza y desigualdad que se observaron entre las regiones del mundo, durante los primeros 15 años del siglo.

Si bien algunas regiones alcanzaron las metas o lograron importantes avances, la comunidad académica y varias instituciones regionales advirtieron que estos objetivos eran insuficientes para enfrentar de manera integral las grandes brechas sociales persistentes a lo largo del mundo (CEPAL, 2017). Uno de los límites encontrados en los ODM fue que se basaban en información del ámbito nacional, por lo que no describían las disparidades sociales internas, como tampoco la realidad de las comunidades más vulnerables y alejadas en el interior de los países. (UNICEF, 2015).

En septiembre de 2015, los Estados miembros de la ONU renovaron su compromiso de continuar la lucha contra las inequidades sociales asumidas en los ODM, pero a través de nuevos objetivos que pusieran el acento en las desigualdades internas de los países, el equilibrio ambiental y los derechos humanos. Las nuevas metas se denominan ODS, y están complementadas por un plan programático llamado “Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible”.<sup>3</sup>

Los ODS consisten en 17 objetivos que buscan asegurar condiciones de vida dignas para todas las personas en el mundo, y centran su atención en las desigualdades intrínsecas en cada país y región, en la viabilidad ambiental y en el ejercicio efectivo de los derechos humanos. De esta manera, se reconoció un aspecto crítico del subdesarrollo mundial, representado por las grandes diferencias en las condiciones de vida entre regiones vecinas. Sin desconocer la persistencia en las brechas de desarrollo entre países y continentes, los nuevos objetivos reconocen que las inequidades en el mundo no podrán ser superadas si se desconocen las desigualdades que se observan dentro de los países.

La Agenda 2030 tiene la particularidad de desagregar sus 17 objetivos generales en 169 metas, que requieren disponer de numerosos indicadores estadísticos para el monitoreo de las metas propuestas. Esto implica contar con mayor y mejor información estadística, como así también el aprovechamiento y combinación de las diversas fuentes de información disponibles. Cabe resaltar que los indicadores estadísticos que se requieren no solo deben responder a los parámetros internacionales de calidad ya citados, sino también que deben estar desagregados por áreas internas de los países.

La CEPAL (2017:13) ha señalado, entre sus prioridades para la implementación de la Agenda 2030, la mejora de las estadísticas nacionales y, para ello, llama a fortalecer las capacidades de las oficinas nacionales de estadísticas y la integración de diversas fuentes de datos, tanto de instituciones públicas como de la sociedad civil.

Dentro del Objetivo 17 —“fortalecer los medios de ejecución y revitalizar la Alianza Mundial para el Desarrollo Sostenible”—, se destacan las siguientes metas:

---

3 Resolución A/70/L.1 aprobada por la Asamblea General el 25 de septiembre de 2015. Naciones Unidas.

17.18- Hasta 2020, apoyar el mejoramiento de la capacidad de acción de los países en desarrollo, mediante “la disponibilidad de datos oportunos, fiables y de gran calidad”. Esta información, a su vez, debe estar desglosada por ubicación geográfica, ingresos, sexo, edad, raza, origen étnico, estatus migratorio, discapacidad, entre otras características que sean importantes para cada país.

17.19- Hasta 2030, “elaborar indicadores que permitan medir los progresos en materia de desarrollo sostenible (...), y apoyar la creación de capacidad estadística en los países en desarrollo”.

Así, se aprecia cómo ha evolucionado en los últimos años la conciencia respecto a la importancia estratégica que tiene la información estadística para enfrentar los desafíos sociales y ambientales actuales. Tanto en el ámbito mundial como en América Latina y el Caribe, se refuerza cada vez más la necesidad de considerar la información como el insumo clave para la definición de políticas sociales eficaces. La creciente reivindicación de derechos humanos de las minorías y los desafíos ambientales exigen una creciente producción de estadísticas públicas confiables, que den cuenta de las diferencias regionales dentro de los países y cuya calidad permita la toma de decisiones y la evaluación de las políticas públicas que se implementan.

### **3 Normativa de la OPS/OMS**

Un apartado especial merece la problemática referida a la salud pública, como parte de las consideraciones que se realizan sobre todas las estadísticas públicas que puedan ser empleadas en la formulación de políticas públicas. El organismo protagónico en América Latina y el Caribe en materia sanitaria es la OPS.

En su carácter de delegación regional de la OMS, la OPS cuenta con un conjunto de disposiciones referidas a calidad y desagregación que deben cumplir las estadísticas vitales. Estas normativas responden a los criterios generales de la ONU ya mencionados, y tienen una importancia especial en la región debido a la participación activa de los gobiernos latinoamericanos en su definición. A través de Planes Estratégicos quinquenales, la Agenda de Salud Sostenible para las Américas y el Plan de Acción para el Fortalecimiento de las Estadísticas Vitales definen procedimientos de evaluación de la información de salud para su mejora continua.

Sobre el tema específico de la calidad en las estadísticas de salud, el Consejo Directivo de la OPS definió, en 2011, la llamada “Estrategia y Plan de Acción sobre eSalud (2012-2017)”, cuyo propósito fue contribuir al desarrollo sostenible de los sistemas de salud de los Estados miembros. Cabe aclarar que la OMS se refiere a “eSalud” como sinónimo de ciber salud, es decir, el uso de las

modernas tecnologías de información y comunicación (TIC) en todos los ámbitos relacionados con la salud, tanto en la atención como en el conocimiento sanitario.<sup>4</sup>

La Estrategia y Plan de Acción propone acciones en cuatro áreas estratégicas, desagregadas en objetivos específicos, entre los cuales es importante resaltar los siguientes:

- Área estratégica 1: promover políticas públicas eficaces, que se formulen y evalúen con el uso de las tecnologías de la información y de las comunicaciones en el ámbito sanitario.
  - Objetivo 1.2: definir las prioridades políticas de salud a nivel nacional y regional.
  - Objetivo 1.3: establecer una red nacional entre sociedad civil, el Estado y los particulares para la formulación de políticas en materia de salud.
- Área estratégica 2: mejorar la salud pública por medio del uso de herramientas innovadoras de información y comunicaciones.

El logro de los objetivos planteados en las Áreas 1 y 2 de la Estrategia y Plan sobre eSalud, se articula especialmente con el propósito de contar con registros de nacimientos y defunciones completos. En este sentido, el uso de herramientas y metodologías basadas en tecnologías innovadoras de la información y de las comunicaciones se ampliaría una vez que todos los sectores geográficos y sociodemográficos de un país sean debidamente identificados. Todo ello, a su vez, contribuye al mejoramiento de la salud pública.

De manera complementaria, en 2012 la 28.<sup>a</sup> Conferencia Sanitaria Panamericana establece una Estrategia y Plan de Acción sobre Gestión del Conocimiento y Comunicaciones (OPS, 2012:7) que incluye la siguiente meta y objetivo:

- Meta 1: promover normas para el desarrollo y difusión de información sanitaria y conocimientos sobre salud, basados en datos científicos.
  - Objetivo 1.2: definir prioridades de políticas de salud para el nivel local, nacional y regional, relacionadas con la gestión del conocimiento y las comunicaciones.

---

4 La OMS identifica la “eSalud” con “cibersalud”, que consiste “en el apoyo que la utilización costoeficaz y segura de las tecnologías de la información y las comunicaciones ofrece a la salud y a los ámbitos relacionados con ella, con inclusión de los servicios de atención de salud, la vigilancia y la documentación sanitarias, así como la educación, los conocimientos y las investigaciones en materia de salud” (OPS, 2011:1-2).

Posteriormente, en 2014 la OPS definió su Plan Estratégico 2014-2019, titulado “En pro de la salud: desarrollo sostenible y equidad” (OPS, 2014). El cuerpo de principios y definiciones de acción para este período se ordena en seis categorías. En la cuarta categoría, referida a sistemas de salud, propone fortalecer los sistemas de información e investigación sobre la salud.

La OPS reconoce que la información de salud es un insumo fundamental para la planificación, el seguimiento y la evaluación de políticas, así como para la asignación de prioridades y la toma de decisiones. Observa, también, que persisten disparidades entre los países con respecto a la cobertura, fiabilidad, oportunidad y calidad de la información suministrada por los sistemas de información de salud. Con el fin de analizar las causas de los problemas y las mejores opciones disponibles para abordarlos, señala que existen diferencias entre los países con respecto a la capacidad analítica de los datos de salud. La generación y difusión de información confiable debe orientar las medidas para mejorar el estado de salud de la población (OPS, 2014:83).

Con posterioridad a este documento, en 2017 se reunieron los ministros de salud de América Latina y el Caribe y definieron la llamada “Agenda de Salud Sostenible para las Américas 2018-2030 (ASSA2030)” (OPS, 2017a:29). Este pronunciamiento representa la respuesta del sector de la salud a los compromisos asumidos por los Estados Miembros de la OPS en la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, junto con los temas inconclusos de los ODM y de la Agenda de Salud para las Américas 2008-2017, así como los desafíos regionales de salud pública emergentes.

Las autoridades reconocen que, si bien los países de la región de las Américas han logrado avances considerables en la implementación de los sistemas de información para la salud, tienen todavía varios desafíos: la gestión de datos, la adopción de nuevas tecnologías, el desarrollo de nuevas capacidades, las necesidades de intercambio entre bases de datos y sistemas y la sostenibilidad de las inversiones. Actualmente, los sistemas de información se centran principalmente en el desarrollo de software, los registros de salud electrónicos y las estadísticas vitales. Sin embargo, los sistemas de información deben concebirse como un mecanismo integrado que asegure la convergencia de datos, información, conocimiento, estándares, personas e instituciones.

La ASSA2030 define 11 objetivos de política de salud desglosados en metas particulares. Para el presente trabajo es de particular importancia citar el objetivo 6 que se propone “fortalecer los sistemas de información para la salud, a fin de apoyar la formulación de políticas y la toma de decisiones basadas en la evidencia”. Los avances en los sistemas de información para la salud (conocidos como IS4H por su sigla en inglés) son esenciales para la formulación de políticas y la toma de decisiones, así como para la medición y el seguimiento de las desigualdades en la salud de la población y para el avance hacia el logro del acceso universal a la salud y la cobertura universal de salud.



Entre los elementos clave para el fortalecimiento de estos sistemas se destacan:

- Análisis del nivel de madurez del sistema de información para la salud de los países.
- Desarrollo de capacidades nacionales de recursos humanos y de infraestructura para la gestión y el análisis de datos.
- Sistemas de información para la salud, incluidos los registros médicos electrónicos y los registros civiles, que integren los datos de manera rutinaria y sistemática.

El objetivo 6 de esta agenda establece para el 2030 las siguientes Metas:

1- Desarrollar políticas nacionales sobre sistemas de información para la salud para una mejor formulación de políticas y toma de decisiones en materia de salud pública y planificación en salud. Para ello se necesita generar, detectar, recolectar, procesar, analizar, almacenar y difundir datos de calidad, de manera gratuita y pública.

2- Emplear la información para la evaluación del desempeño del sistema nacional de salud, así como para el seguimiento del avance en los objetivos de salud nacional, regional y mundial.

3- Fortalecer la capacidad de análisis y el uso de la información para la toma de decisiones a nivel nacional y subnacional (OPS, 2017a:97).

En lo que se refiere específicamente al mejoramiento de la calidad de las estadísticas vitales, la OPS estableció en 2017 el Plan de Acción para el Fortalecimiento de las Estadísticas Vitales 2017-2022 (OPS, 2017b:7). El propósito de este plan es contribuir al fortalecimiento de los subsistemas nacionales de estadísticas vitales, dentro del marco de los sistemas de información para la salud mediante la universalización del registro de los nacimientos y las muertes, además de la mejora de la calidad del registro de las causas de las defunciones.

Esta propuesta se construye sobre los logros del plan precedente para el período 2008-2013. A su vez, implica el seguimiento de indicadores como los establecidos para los ODS, la Agenda de Salud Sostenible para las Américas 2018-2030 y el Plan Estratégico de la OPS 2014-2019 antes mencionados.

En este plan se contemplan cuatro líneas estratégicas:

- 1- Fortalecimiento de los sistemas para las estadísticas vitales.
- 2- Modernización de los procesos de las estadísticas vitales con el apoyo de las tecnologías de la información y la comunicación.
- 3- Fortalecimiento de la capacidad de gestión y análisis de los datos de las estadísticas vitales.
- 4- Fortalecimiento e intercambio de buenas prácticas relacionadas con las estadísticas vitales.

Estas líneas estratégicas se orientan tanto para el total del país como para las desagregaciones subnacionales. Cada línea estratégica cuenta con objetivos que se asocian con indicadores, tanto de proceso como de resultado, que se interrelacionan en su ejecución. Se consideró también el nivel de desarrollo de los países de la región al momento de establecer las metas.

En el marco de este Plan de Estadísticas Vitales, se encuentra la RELACSYS como medio principal de cooperación entre los países de la región. Su principal objetivo contempla el desarrollo de actividades comunes para uno o más grupos de países, subregiones y para la región misma, con problemas compartidos (cobertura, calidad, oportunidad) y prácticas exitosas, también compartidas, desarrolladas por los mismos países o por la OPS (cursos regionales, uso de programas de computación homologados, diseminación de buenas prácticas, transferencia de tecnología, etc.).

#### **4. La calidad de las Estadísticas Vitales y su operacionalización en términos de omisión**

Como ya fue anticipado en el apartado 1, la ONU, en sus Principios y Recomendaciones para un Sistema de Estadísticas Vitales publicados en 2014 (Naciones Unidas, 2014), señalan las cuatro dimensiones fundamentales de la calidad de los datos: cobertura (también llamada compleción o completitud), exactitud, disponibilidad y puntualidad. Estas dimensiones representan cualidades sumamente importantes a tener en cuenta para el análisis de la calidad de las estadísticas vitales, especialmente cuando se considera su desagregación en áreas subnacionales.

El análisis de la calidad de las estadísticas vitales fue también abordado por la OPS, en un informe regional de 2007 sobre la situación de estos registros en América Latina y el Caribe (OPS, 2007). El estudio de la calidad consiste en el análisis de los requisitos que debe cumplir el dato para ser



considerado apto para su utilización. Estos requisitos se refieren a principios tales como la validez, confiabilidad, exhaustividad, precisión, coherencia, comparabilidad, accesibilidad y oportunidad de la información. Desde el punto de vista del usuario, la calidad del dato se define utilitariamente en la medida que cumple o satisface las necesidades del usuario (OPS 2007:25-26).

Por su parte, el análisis de la cobertura involucra específicamente, detectar modificaciones en las magnitudes de los hechos vitales, ya sea por omisión o duplicación de los registros. En este sentido, una correcta cobertura de las estadísticas vitales implica que todos los hechos vitales ocurridos en una población, durante un periodo determinado, se han registrado en el sistema. Las desviaciones son consideradas errores de cobertura (OPS 2007:24,27).

Estos conceptos pueden interpretarse desde dos ópticas distintas: 1) el acierto de la información, representado por el cumplimiento de los principios de calidad que la información debería reunir (cobertura, exactitud, etc.); 2) el error percibido en la captación de hechos vitales efectivamente ocurridos, entendidos como inexactitud, “omisión” (lo contrario al concepto de cobertura), etc.

Operacionalmente, para el análisis de los errores de conteo se propone trabajar aquí sobre el concepto de omisión. De esta manera, se favorece una definición operativa que conduzca a formular propuestas metodológicas a los problemas de calidad de las estadísticas vitales.

En este Manual, se entiende por “omisión” a la falta de registración de nacimiento o defunciones dentro del año de ocurrencia.<sup>5</sup> Asimismo, para los hechos registrados luego de esa fecha, se utiliza la expresión “registros tardíos”.<sup>6</sup>

Para la evaluación y corrección del grado de omisión de hechos vitales, se han desarrollado una serie de criterios y métodos que se comentan en el siguiente capítulo.

---

5 En algunos países pueden realizarse distinciones conceptuales complementarias, dependiendo de la fuente “primaria” de las estadísticas vitales. Por ejemplo, en Argentina la fuente “primaria” para la producción de las estadísticas vitales corresponde al Registro Civil. Por este motivo, el concepto de omisión puede diferenciarse en dos: a) Omisión legal o subregistro: nacimientos y defunciones que no se inscribieron en el registro civil, y b) Omisión estadística o subtransmisión: hechos vitales que fueron inscriptos en el registro civil, pero de los que no se dispone del correspondiente informe estadístico en la oficina responsable del sistema de estadísticas vitales (Fernández et al., 2008: 19).

6 Algunos países utilizan un concepto complementario, el “registro extemporáneo”. En México, se entiende por tal al registro de nacimiento de personas mayores de edad cuando se efectúa después de los primeros tres años de vida <https://sre.gob.mx/documentacion-complementaria-para-actas-de-nacimiento-con-registro-extemporaneo>.

## Bibliografía

CEPAL (2011). Código Regional de Buenas Prácticas en Estadísticas para América Latina y el Caribe. Santiago de Chile: CEPAL, Conferencia Estadística de las Américas.

CEPAL (2013). Consenso de Montevideo sobre población y desarrollo. Santiago de Chile: CEPAL, Primera reunión de la Conferencia Regional sobre Población y Desarrollo de América Latina y el Caribe, LC/L.3697.

CEPAL (2017). Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Una oportunidad para América Latina y el Caribe. Santiago de Chile: CEPAL, LC/G.2681/Rev.2.

European Statistical System (2019). Quality Assurance Framework of the European Statistical System (Version 2.0.)

EUROSTAT (2018). Código de Buenas Prácticas de las Estadísticas Europeas. Luxemburgo, Oficina de Publicaciones de la Unión Europea.

Fernández, M., Guevel, C., K. H., Marconi, É. y Massa, C. (2008). Omisión de registro de nacimientos y muertes infantiles: magnitud, desigualdades y causas. (Primera ed.). Buenos Aires: Organización Panamericana de la Salud - Ministerio de Salud.

Ministerio de Salud y Desarrollo Social (2018). Estadísticas vitales. Información básica Año 2017. Serie 5, N.º 61. Buenos Aires: Dirección de Estadísticas e Información de Salud.

Naciones Unidas (1994). Informe sobre el período extraordinario de sesiones (11 a 15 de abril de 1994), Suplemento N.º 9 (E/1994/29). Nueva York: Comisión de Estadística. Consejo Económico y Social. Naciones Unidas.

Naciones Unidas (2003). Principios y recomendaciones para un sistema de estadísticas vitales, Serie M N.º 19/Rev.2. Nueva York: Dpto. de Asuntos Económicos y Sociales. Naciones Unidas.

Naciones Unidas (2014). Principios y recomendaciones para un sistema de estadísticas vitales, Serie M N.º 19/Rev.3. Nueva York: Dpto. de Asuntos Económicos y Sociales. Naciones Unidas.

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (2015). Recomendación del Consejo de la OCDE sobre Buenas Prácticas Estadísticas. París: OCDE.

Organización Mundial de la Salud (2005). “¿Qué es un sistema de salud?”. Organización Mundial de la Salud. Preguntas y respuestas en línea [en línea]. <<https://www.who.int/features/qa/28/es/>> [Consulta: 14 de Noviembre de 2019]

Organización Panamericana de la Salud (2007). Situación de las Estadísticas Vitales, de Morbilidad y de Recursos y Servicios en Salud de los Países de las Américas (Informe Regional). Washington: (OPS/OMS).

Organización Panamericana de la Salud (2011). “Estrategia y Plan de Acción sobre eSalud”. 51° Consejo Directivo, 63ª sesión del Comité Regional. CD51/13. Washington: (OPS/OMS)

Organización Panamericana de la Salud (2012): “Estrategia y Plan de Acción sobre Gestión del Conocimiento y Comunicaciones”. 28ª Conferencia Sanitaria Panamericana, 64ª sesión del Comité Regional, OPS. CSP28/12, Rev. 1. Washington. (OPS/OMS).

Organización Panamericana de la Salud (2014). Plan Estratégico de la Organización Panamericana de la Salud 2014-2019. Documento Oficial N° 345. Washington: (OPS/OMS).

Organización Panamericana de la Salud (2017a). Agenda de Salud Sostenible para las Américas 2018-2030: Un Llamado a la Acción para la Salud y el Bienestar en la Región. 29ª Conferencia Sanitaria Panamericana, 69ª sesión del Comité Regional de la OMS para las Américas, CSP29/6, Rev. 3. Washington: (OPS/OMS).

Organización Panamericana de la Salud (2017b). “Plan de Acción para el Fortalecimiento de las Estadísticas Vitales 2017-2022”. 29ª Conferencia Sanitaria Panamericana, 69ª sesión del Comité Regional de la OMS para las Américas, CSP29/9. Washington: (OPS/OMS).

Servicio de Relaciones Exteriores (2019). “Documentación complementaria para actas de nacimiento con registro extemporáneo”. Gobierno de México [en línea], <<https://sre.gob.mx/documentacion-complementaria-para-actas-de-nacimiento-con-registro-extemporaneo>> [Consulta: 16 de agosto de 2019].

UNICEF (2015). “5 diferencias entre los Objetivos de Desarrollo del Milenio y los Objetivos de Desarrollo Sostenible”. UNICEF [en línea] <<https://www.unicef.es/noticia/5-diferencias-entre-los-objetivos-de-desarrollo-del-milenio-y-los-objetivos-de-desarrollo>> [Consulta: 16 de agosto de 2019].





## Capítulo 2: Criterios y métodos para la evaluación y corrección de datos sobre nacimientos y defunciones. Carola

L. Bertone (CONICET Y UNLAR); Lucía Andreozzi (CONICET UNR); María Alejandra Fantín (IIGHI, CONICET y UNNE)

### **1 Criterios generales de la evaluación y corrección de datos**

Los sistemas estadísticos de los distintos países, generan información demográfica a partir del relevamiento de datos mediante una serie de instrumentos de recolección como los registros permanentes, censos y encuestas. Los procedimientos llevados a cabo en cada caso, no están exentos de errores, por lo cual la calidad de la información puede verse afectada en distinta medida. La evaluación de la *calidad se refiere a identificar los errores que afectan a los datos, averiguar su génesis y magnitud.*

El análisis de la información exige una etapa previa de evaluación y corrección de los datos que resulta clave para su desarrollo. Tiene por objeto detectar, juzgar y desglosar las debilidades que afectan a los datos para, eventualmente, corregirlos (Chackiel y Macció, 1978).

El reconocimiento de la naturaleza del error, es el primer paso del proceso de evaluación de la información demográfica, que luego continúa con la selección de las estrategias y metodologías apropiadas dirigidas a valorar su magnitud. Pueden aplicarse una serie de recursos, herramientas y técnicas, con distinto nivel de eficiencia, para corregir los datos, pero debe hacerse con cautela y siempre con una actitud crítica (CELADE, 2014). En este sentido, hay que tener en consideración que no existe un método único que garantice la mejor corrección, ni una técnica que pueda tomarse como la “receta universal” (Chackiel y Macció, 1978; Chackiel, 2010). En cambio, la tarea de evaluación y corrección es iterativa y se caracteriza por la alternancia de técnicas e intentos de identificar el error más probable y por la revisión artesanal de los supuestos, limitaciones y posibles sesgos que ciertos procedimientos pueden ocultar (CELADE, 2014), para lograr el ajuste más aceptable de acuerdo a la experiencia del investigador (Chackiel y Macció, 1978). Cabe destacar que, en el proceso de evaluación, se intentan detectar los errores que afectan a la información, cuantificar su dimensión y su naturaleza, sin afectar el dato en sí mismo. Es decir, el dato no es modificado, solo se emiten juicios o se construyen indicadores que hablan de su calidad (Chackiel y Macció, 1978).

Existe un conjunto de principios generales que debe dirigir la tarea de evaluación y corrección de los datos. Entre ellos, podemos mencionar los cinco principios de Brass, pues fue este autor quien los explicitó y presentó sistemáticamente, a los se agregaron 3 más desarrollados por otros autores (Chackiel y Macció, 1978; Chackiel, 2010):

a- Serendipia (también llamada “chiripa” o “carambola”): se refiere a un hallazgo o descubrimiento muy valioso, realizado accidentalmente. Es decir, es la capacidad de identificar algo en los datos que sea valioso o aceptable sin intención de hacerlo. Refleja la importancia de la exploración libre en la tarea evaluativa, más allá de la existencia de un plan general.

b- Rehabilitación: Inspirado en la ciencia médica, este principio plantea que la corrección de la información debe hacerse con medida, en su justa medida. Chackiel (2010) señala que se debe evitar la sobrecorrección de la información, ya que puede generar mayores errores o sesgos que los que originalmente tiene la información.

c- Consistencia y coherencia: tanto las bases teóricas como los supuestos de los procedimientos de los distintos métodos de evaluación, deben ser consistentes entre sí. Los resultados de una corrección deben ser coherentes con la información proporcionada por otras fuentes de datos.

d- Robustez: Se debería preferir a las técnicas de evaluación y corrección de datos, que han probado ser “robustas”, es decir, aquellas cuyos resultados no se ven alterados aun cuando los supuestos teóricos en los que se basan no se cumplen en la realidad.

e- Ausencia de norma estricta: no existe norma rutinaria y universal para la evaluación de los datos, sino que es una tarea en la que se aplica el juicio del investigador y distintas técnicas, de acuerdo a la naturaleza de los datos, donde debe preponderar una postura crítica hacia los métodos utilizados y los resultados obtenidos.

f- Conocimiento de las circunstancias históricas, sociales y culturales: la evaluación debe considerar los contextos en que fue realizada, ya que desestimarlos en el proceso de corrección, puede constituir una fuente de error.

g- No hay datos libres de error, pero pueden ser rescatables para su uso: toda la información demográfica que se genera en un país es pasible de tener errores. Por ello, existen procedimientos de evaluación y corrección que tienen el fin de proveer estimaciones y mejores datos, teniendo en cuenta todos los principios mencionados aquí (Chackiel, 2010).

h- Transparencia: los errores en los datos demográficos pueden afectar la credibilidad de los resultados que se publiquen. La única forma de mantener la confianza es

transparentar todas las etapas del proceso de producción de los datos, en especial los que tienen que ver con la evaluación (Chackiel, 2010).

La evaluación de la información demográfica tiene ciertas particularidades que devienen tanto de la naturaleza de sus fuentes de datos como de las variables demográficas. Estas últimas permiten “evaluar la calidad de sus datos usando parámetros que varían dentro de límites conocidos y acotados, con escalas que pertenecen hasta cierto punto al mundo de los fenómenos naturales” (CELADE, 2014: 32).

En el diagnóstico de la calidad de la información demográfica, se pueden identificar *dos momentos*. El primero transcurre en el *proceso de producción* de la información, es decir, durante la recolección misma de la información, y el segundo se refiere a la *evaluación de los datos propiamente dicha*, una vez que se han recogido y procesado. Esta segunda instancia se orienta no solo a valorar la magnitud de los errores, sino también a determinar si es necesario realizar correcciones (CELADE, 2014). Aun cuando se pueda optar por diferentes estrategias para evaluar la calidad de los datos, el procedimiento se puede simplificar en una serie de pasos: identificar las fuentes que contienen los datos de interés, distinguir los factores que se vinculan con la calidad de los datos y, por último, aplicar las técnicas apropiadas para evaluar el efecto de estos factores (CELADE, 2014).

### **1.1 Errores en los datos demográficos**

Los datos demográficos se generan a partir de observaciones referidas a personas o a eventos vitales en las diferentes fuentes de información: censos, encuestas, estadísticas vitales y otros registros permanentes. Existen dos tipos de errores que atañen a la información demográfica, los *errores de observación* y los *errores de conteo*.

Los primeros consisten en respuestas imprecisas (intencionales o no) por confusiones o declaraciones no veraces; a veces surgen debido a la exclusión de preguntas y a otras cuestiones. Existen algunas variables que pueden estar más afectadas por estos errores que otras, por ejemplo; se puede enumerar la actividad económica (profesión, puesto, capacitación), nacionalidad, el estado civil, la situación de residencia o migraciones (duración de la estancia, por ejemplo) o mortalidad (los últimos doce meses) (Tabutin y Caselli, 2006).

Los segundos, los errores de conteo, se refieren a la *omisión* en el recuento de personas o eventos y, eventualmente, la *duplicación* de los mismos. En otras palabras, ocurre cuando las personas o los eventos no son incluidos en el registro, cuando son incluidos más de una vez, o bien cuando no debían ser incluidos (CELADE, 2014). Todo usuario debe conocer la amplitud y naturaleza de estos errores.

Por otro lado, cuando las herramientas de recolección de los datos son encuestas, se agrega el error estadístico originado en las técnicas de muestreo. Asimismo, ocurre en forma creciente que los censos utilizan técnicas de muestreo para aplicar cuestionarios básicos y ampliados, por cuestiones de costos (Booth y Gerland, 2001). Estos errores ocurren cuando los resultados obtenidos por estas técnicas, extrapolados a la población, difieren de aquellos que se hubieran obtenido con el relevamiento de los datos en toda la población (CELADE, 2014).

## 1.2 Fuente de errores de los datos demográficos

En cualquier etapa del proceso de producción de datos estadísticos actúan *factores invalidantes* que afectan a los datos y que se traducen en fuentes de error, de ahí que la misma actividad productiva deba considerar mecanismos que inhiban su efecto o, al menos, lo minimicen (OPS, 2007).

Giusti y Massé (citados en OPS, 2007) remiten las fuentes de error del dato: a) al momento específico en que se producen; b) al tipo de invalidez que los haya originado; c) a la fuente de invalidez producida por el informante; d) a la fuente de invalidez producida por los recursos humanos que indagando; y d) a las manifestaciones en los datos obtenidos.

**Cuadro 1: Principales fuentes de error de los datos demográficos.**

Según el momento específico o fase en que se producen	<b>Durante la fase preparatoria de la obtención del dato:</b> por insuficiente clarificación o errónea interpretación de los conceptos en el momento del diseño del instrumento de recolección, por distorsiones de las definiciones durante la etapa de capacitación de los recursos humanos (registrador).
	<b>Durante el momento de la obtención del dato:</b> por problemas en la distribución de materiales, por una mala predisposición del informante en el momento de la obtención del dato, por una inadecuada interpretación o disposición del registrador o por error de registro.
	<b>Después de la obtención del dato:</b> los errores pueden provenir de la inadecuada manipulación del instrumento de recolección en el momento de la recogida, del traslado hacia el centro de recepción, o en el momento de su ingreso, captura o consistencia.
Según el tipo de invalidez que los origine	<b>Al azar:</b> sin ningún parámetro lógico ni en una dirección dada. Este tipo de errores afectan a todos (o casi todos) los valores de todas (o casi todas) las variables de manera uniforme, a la vez que poseen una baja probabilidad de ocurrencia y no distorsionan la información.
	<b>Sistemáticos:</b> en general corresponden a una mala comprensión de las preguntas, conceptos o instrucciones, tanto por parte de los informantes como por parte de los registradores o recursos humanos que intervienen desde el momento de la recolección hasta el tratamiento de los datos. El problema que presentan es que suelen afectar a un grupo específico de variables, o registros y ocasionan distorsión en la información.



Según la fuente de invalidez producida por el informante	<b>Limitaciones conceptuales:</b> el informante puede desconocer el concepto indagado o tener un criterio diferente de lo que se le está preguntando e, involuntariamente, dar una respuesta errónea.	
	<b>Errónea interpretación de la pregunta:</b> el informante puede no comprender el dato que se le solicita e incurrir en una respuesta equivocada.	
	<b>Ignorar la respuesta correcta:</b> generalmente sucede cuando el informante responde por una tercera persona. De este modo se puede obtener una respuesta “ignorada” o estimada según la presunción del informante.	
	<b>Error deliberado:</b> se introduce cuando el informante falsea deliberadamente la información.	
Según la fuente de invalidez producida por los recursos humanos que indagan	<b>Limitaciones conceptuales:</b> sucede cuando se indaga sobre un tema que no corresponde investigar.	
	<b>Errónea interpretación de la respuesta:</b> este error es importante especialmente cuando se completan preguntas abiertas.	
	<b>Erróneo registro de la información:</b> Suele suceder cuando se registra una marca en una categoría incorrecta, o se olvida de completar algún dato, o se transcribe incorrectamente la respuesta, o se altera la secuencia señalada en el instrumento.	
Según las manifestaciones en los datos obtenidos	A nivel de registro	<b>Blanco:</b> refiere a la falta de respuesta en una variable determinada que debía ser investigada.
		<b>Multimarca:</b> refiere a que una variable tiene marcada más de una categoría o alternativa de respuesta.
		<b>Error de secuencia:</b> consiste en no seguir la secuencia o el camino indicado en el instrumento de recolección, incurriendo en sobremarcas o respuestas en variables o preguntas que no corresponden al informante.
	<b>Entre variables de un mismo registro o entre registros.</b> Sucede cuando no se cumplen relaciones lógicas o aritméticas en un mismo registro o entre registros. Por ejemplo, cuando la fecha de defunción es anterior a la fecha de nacimiento o cuando la edad del hijo supera a la edad de la madre.	

Fuente: Elaboración propia en base a OPS, 2007

Finalmente, el error de conteo refiere a la omisión o duplicación de individuos o eventos que deben registrarse. Puede producirse en todas las fases de la producción del dato.

## Cuadro 2: Fuentes de errores de conteo en los datos demográficos.

En la fase preparatoria	Los errores pueden provenir de problemas de conteo en el universo en el que se deben registrar los individuos o eventos.
En la fase de recogida	Los problemas pueden deberse a la falta de claridad en los conceptos sobre la pertinencia de incluir o excluir individuos o eventos, al desconocimiento por parte de los individuos respecto de la declaración del evento, a la falta de sensibilización, etc.
En la fase posterior a la recogida del dato	El problema de conteo puede hallarse con relación al extravío de instrumentos de recolección completados o a la falta de oportunidad en el traslado o envío de información para su difusión en tiempo y forma.

Fuente: Elaboración propia en base a OPS, 2007

### 1.3 La omisión de las estadísticas vitales

Como fuera anticipado, en este trabajo se propone trabajar operacionalmente sobre el concepto de omisión, que caracteriza a la *falta de registración de nacimientos o defunciones dentro del año de ocurrencia*. Entre los errores de conteo, este suele ser el principal problema en las estadísticas vitales, tal y como se observa entre países y hacia el interior de éstos. Las áreas rurales y las de menor tamaño poblacional son las más impactadas, situación que dificulta los análisis demográficos desagregados. Otro inconveniente común es la inscripción tardía: por diferentes razones, la inscripción de un hecho se produce mucho tiempo después de haber ocurrido, a veces años (CELADE, 2014).

## 2 Evaluación de la omisión de las estadísticas vitales

En este trabajo se propone un enfoque metodológico que en términos didácticos se puede sintetizar en tres componentes. El primero consiste en la obtención de un primer diagnóstico de la omisión de las estadísticas vitales a escala subnacional a través de las *Técnicas de Análisis Preliminar* (en adelante TAP). Dichas técnicas comprenden la adecuación de nacimientos y defunciones, la estimación de nacimientos a partir de información censal sobre hijos nacidos vivos, y el cotejo/pareo de certificados de nacimientos/defunciones infantiles con registros médicos.<sup>7</sup>

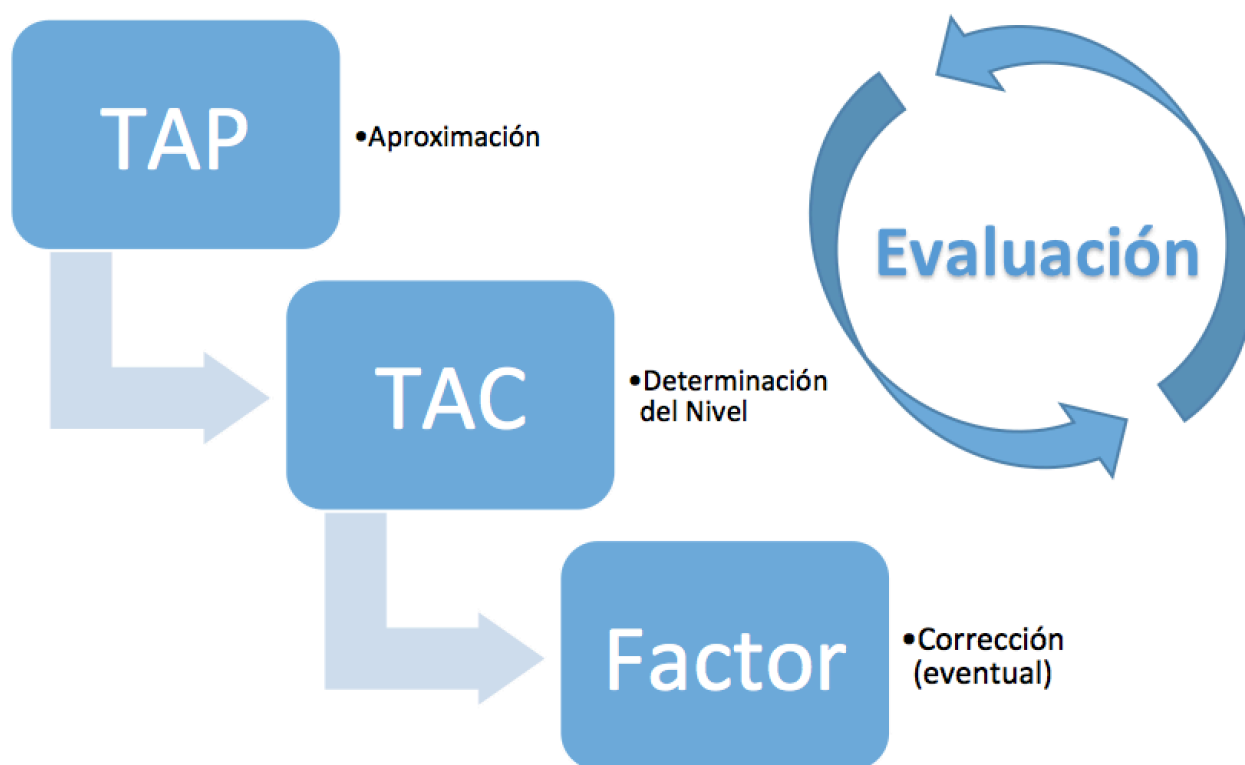
El segundo componente utiliza las *Técnicas de Análisis Cuantitativas* (en adelante TAC), como distribución de defunciones, estimación de la mortalidad infantil a partir de información censal sobre hijos sobrevivientes, captura y recaptura, y estimación de nacimientos y defunciones infantiles a partir de información proporcionada por encuestas. Estas técnicas permiten obtener porcentajes de omisión para las áreas subnacionales estudiadas.

Independientemente del enfoque (análisis preliminar/cuantitativo), cada técnica requiere una evaluación previa de los datos necesarios para su aplicación.

---

<sup>7</sup> Esta técnica posee diferentes variantes que pueden ser incluidas como TAP o TAC. En esta investigación, fue identificada como TAP debido a que la variante seleccionada se basa en el

Figura 1. Fases del enfoque metodológico para la evaluación y ajuste de los nacimientos y defunciones a nivel subnacional.



El tercer componente se basa en la obtención de factores que permitan corregir la omisión de las estadísticas vitales. De esta manera, se pueden ajustar los registros disponibles al número de hechos vitales estimados para las poblaciones de interés.

A continuación, se desarrollan los procedimientos necesarios para esta tercera etapa del enfoque metodológico propuesto en este trabajo; para ello es necesario que se hayan transitado las dos primeras etapas, que proporcionan los datos para la aplicación concreta de esta fase, de ser necesaria.

### 3 Procedimientos de evaluación y corrección de la omisión de nacimientos y defunciones

A lo largo del Manual se describirá un conjunto de técnicas para evaluar los errores de conteo de las estadísticas vitales en áreas subnacionales. Algunas ofrecen una primera aproximación a la omisión y permiten identificar áreas prioritarias para profundizar su estudio. Otras técnicas se proponen cuantificar el error de conteo, es decir que, mediante su aplicación, se logra estimar la omisión de nacimientos o defunciones para diversos niveles de desagregación geográfica. A partir de estos últimos se procede a estimar los factores de corrección que se mencionan más adelante.

Existen varias modalidades para la aplicación de las técnicas mencionadas con relación a la selección de las áreas donde se estimará la omisión de las estadísticas vitales. Si la selección de áreas de análisis se hace en forma *no probabilística*, la corrección obtenida puede aplicarse solo al área sobre la que se obtuvieron los resultados y no es posible generalizarlo más allá. Este es el caso, por ejemplo, de las experiencias argentinas en las cuales se aplicó la técnica de pareo con registros médicos, por medio de la cual se evaluó la omisión de nacimientos y defunciones infantiles (Fernández *et al.*, 2008; Ministerio de Salud, 2017), tal como se describe en el capítulo 4.

Luego de la aplicación de una técnica que determina el nivel de omisión es posible calcular un factor de corrección. En general, en cualquier técnica de evaluación utilizada, estos factores están calculados mediante la diferencia relativa porcentual entre los hechos vitales estimados (eventos registrados en la fuente más los hechos vitales que no habían sido registrados según la técnica de evaluación), respecto a los hechos vitales registrados en la fuente en estudio:

$$FCD_{ij} = (DO_{ij} + D^{EV}_{ij}) / D^{EV}_{ij}$$

Donde:

$DO$  defunciones observadas por la técnica que ofrece el porcentaje de omisión.

$D^{EV}$  defunciones registradas en el sistema de estadísticas vitales.

$i$  año.

$j$  jurisdicción de residencia.

Del mismo modo, para calcular el factor de corrección de los nacimientos se procede de la siguiente manera:

$$FCN_{ij} = (NO_{ij} + N^{EV}_{ij}) / N^{EV}_{ij}$$

Donde:

$NO$  defunciones observadas por la técnica que ofrece el porcentaje de omisión.

$N^{EV}$  defunciones registradas en el sistema de estadísticas vitales.

$i$  año.

$j$  jurisdicción de residencia.

Así se obtienen los factores de corrección para defunciones o nacimientos para cada área subnacional surgidos previamente de la aplicación de las técnicas que permiten determinar el grado de omisión. Como fuera anticipado, en este caso en particular, solo aplica para las áreas analizadas (muestreo no probabilístico).

Por su parte, cuando las áreas seleccionadas para la aplicación se obtienen por *muestreo probabilístico*, es posible, mediante un modelo estadístico, obtener estimaciones que permitan corregir al conjunto de las áreas geográficas aun cuando no fueron seleccionadas para la aplicación de las técnicas de evaluación.

Se comenta a continuación el procedimiento seguido en una investigación brasileña, para lograr la corrección de la información sobre estadísticas vitales a partir de los resultados de la aplicación de una técnica de evaluación cuantitativa, la búsqueda activa de nacimientos y defunciones.<sup>8</sup> Dicha técnica se aplicó en regiones seleccionadas del país (Nordeste y Amazonía Legal), a partir de una muestra de 129 municipios. Se exponen aquí partes del procedimiento de corrección propuesto por los autores con el mismo fin (Szwarcwald, Morais Neto, Frías y Borges de Souza, 2010).

### **3.1 Clasificación de las áreas subnacionales según nivel de omisión de sus estadísticas vitales**

Luego del cálculo del factor de corrección para las DAME que integran la muestra del estudio (véase apartado anterior), se realiza un proceso de clasificación de la aceptabilidad de la omisión de las estadísticas vitales en el resto de las DAME que integran el país. Es a partir de dicho análisis, que los factores de corrección obtenidos en las DAME evaluadas acorde la muestra, podrán ser generalizados en las que no fueron evaluadas.

Las DAME se clasifican de acuerdo al nivel de omisión aceptable de la siguiente manera:

- i. Para el análisis de información relativa a la mortalidad, se utiliza como indicador la tasa bruta de mortalidad estandarizada por edad (en adelante TBME) (ver glosario).
- ii. Para los nacimientos, el análisis se basa en la razón entre los nacidos vivos (RZNV) de las estadísticas vitales y los nacidos vivos (NV) estimados de acuerdo a la población de menores de un año de edad proyectada para el año seleccionado.

Para clasificar las DAME con respecto a la adecuación de la información sobre muertes y nacimientos por categoría de población, se fijan los siguientes puntos de corte: por encima del percentil del 10 %, satisfactorio; por debajo del percentil del 5 %, deficiente; y el resto, regular.

<sup>8</sup> Dicha técnica de evaluación se aplicó en regiones seleccionadas del país (Nordeste y Amazonía Legal), a partir de una muestra de 129 municipios.

Para estimar el factor de corrección para las muertes totales, las DAME se agrupan por División Administrativa Mayor (DAM) y categoría de tamaño de población y se estima la mediana de la TBME. Posteriormente, para todas las DAME con información insuficiente de defunciones, la relación entre la TBME de la DAME y el valor medio de la DAM respectiva se toma como una primera aproximación de la omisión de las muertes.

El ajuste se realiza mediante una función logística, para las áreas con información inadecuada, de la siguiente manera:

$$\text{Logit (RZTBME)} = \ln (\text{RZTBME} / 1 - \text{RZTBME}) = \alpha + \beta \cdot \text{TBME},$$

Donde

$\ln$  representa logaritmo neperiano,

$\alpha$  intercepto o constante,

$\beta$  pendiente y

$\text{RZTBME} = (\text{TBME} / \text{valor medio al TBME del conjunto})$ .

Se asume que la  $\text{RZTBME} = 1$  si la DAME tiene información adecuada sobre muertes.

Se sigue el mismo procedimiento para los nacimientos, utilizando la RZNV.

### **3.2 Estimación de factores de corrección de todas las áreas subnacionales**

Luego se estima un modelo de regresión lineal que tiene como variable de respuesta el logaritmo del factor de corrección de las muertes obtenidas de la muestra de las DAME mediante la técnica de evaluación y, como variable independiente, el logaritmo de la RZTBME ajustado por la función logística, de modo que permite calcular factores de corrección para las muertes totales de todas las DAME.

En el caso de insuficiencia del factor de corrección, es decir, cuando la TBME multiplicada por la corrección estimada se mantiene por debajo del límite crítico inferior de adecuación de la información de mortalidad, la TBME corregida se estima por el valor medio de la TBME de su conjunto.

Del mismo modo, para la estimación del factor de corrección de nacimientos, se utiliza la relación entre el número de NV reportado y esperado (RZNV) como se definió anteriormente, para todos los municipios con un nivel insatisfactorio de adecuación de la información de NV.

Luego, se ajusta un modelo de regresión lineal, que tiene como variable de respuesta el logaritmo de los factores de corrección NV encontrados en las técnicas de análisis seleccionadas y como variables independientes la RZNV, y el nivel adecuado de información sobre nacimientos. La insuficiencia del factor de corrección, ocurre cuando la relación entre el número corregido de NV y el número esperado se mantuvo por debajo del límite inferior de adecuación de la información. En este caso, el número corregido de NV se estimó por el valor esperado.

### **3.3 Corrección de los nacimientos y defunciones de todas las áreas subnacionales**

Después de estimar el total de muertes o de nacimientos y los factores de corrección, se obtienen los valores corregidos para todas las DAME. Los factores de corrección por DAM se calculan a partir de la relación de la suma de los valores corregidos y la suma de lo informado.

Los resultados de este procedimiento de corrección deben ser evaluados, a su vez, a la luz de los principios y criterios indicados al comenzar el capítulo. Las estimaciones de la omisión a partir de otras técnicas o de otras fuentes de datos, son fundamentales en este proceso.

## Bibliografía

Booth, H. y Gerland, P. (2001). "Demographic techniques, data adjustment and correction. En International Encyclopedia of the Social and Behavioral Sciences.

Cameron, L. (2005). Methodology for Evaluating Data Quality. Working Paper WP-07-02. Washington DC, Estados Unidos: Education Policy and Data Center, Academy for Educational Development. Recuperado de [https://www.epdc.org/sites/default/files/documents/Methodology\\_for\\_Evaluating\\_Data\\_Quality.pdf](https://www.epdc.org/sites/default/files/documents/Methodology_for_Evaluating_Data_Quality.pdf)

Chackiel, J. (2010). "Evaluación post-empadronamiento de la cobertura en los censos de población." En Notas de Población, N.º 91, (43-70). Santiago de Chile: Comisión Económica para América Latina (CEPAL). Naciones Unidas.

Chackiel, J. y Macció, G. (1978). Evaluación y corrección de datos demográficos. Serie B. N.º 39. Santiago de Chile: División de Población de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CELADE). Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Naciones Unidas.

Fernández, M., Guevel, C., Krupzki, H., Marconi, É. y Massa, C. (2008). Omisión de registro de nacimientos y muertes infantiles: magnitud, desigualdades y causas (Primera ed.). Buenos Aires: Organización Panamericana de la Salud - Ministerio de Salud.

Giusti, A. y Massé, G. (1997). "Aspectos conceptuales relativos a la evaluación de calidad del Censo". En Evaluación de la calidad de los datos y avances metodológicos. Serie J N.º 2, (13-18). Buenos Aires: INDEC

Ministerio de Salud. (2017). Registro de nacimientos en Argentina. Un estudio sobre la cobertura legal y estadística. Buenos Aires: Ministerio de Salud. Presidencia de la Nación - UNICEF. Recuperado de <https://www.unicef.org/argentina/media/751/file/Registro%20de%20nacimientos.pdf>

Naciones Unidas. (1992). Manual de sistemas y métodos de estadísticas vitales. Volumen I: Aspectos jurídicos, institucionales y técnicos. Nueva York: Naciones Unidas.

Naciones Unidas. (2003). Manual de capacitación en sistemas de registro civil y estadísticas vitales. Nueva York: Naciones Unidas.

CELADE (2014). Los datos demográficos: alcances, limitaciones y métodos de evaluación. Serie Manuales, N.º 82. Santiago de Chile: Centro Latinoamericano y Caribeño de Demografía (CELADE),



División de Población de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Naciones Unidas.

Naciones Unidas (2014). Principios y recomendaciones para un sistema de estadísticas vitales. Serie M, N.º 19/Rev. 3. Nueva York: Departamento de Asuntos Económicos y Sociales. Naciones Unidas. Recuperado el 24 de Agosto de 2019, de [https://unstats.un.org/unsd/demographic-social/Standards-and-Methods/files/Principles\\_and\\_Recommendations/CRVS/M19Rev3-S.pdf](https://unstats.un.org/unsd/demographic-social/Standards-and-Methods/files/Principles_and_Recommendations/CRVS/M19Rev3-S.pdf)

OPS/OMS. (1995/2008). Clasificación Estadística Internacional de Enfermedades y Problemas Relacionados con la Salud, Décima Revisión. Volumen 3. Washington D.C.: Organización Panamericana de la Salud. Organización Mundial de la Salud (OPS/OMS)

OPS. (2007). Situación de las Estadísticas Vitales, de Morbilidad y de Recursos y Servicios en Salud de los países de las Américas. Informe Regional. Washington D.C.: Organización Panamericana de la Salud. Organización Mundial de la Salud (OPS/OMS)

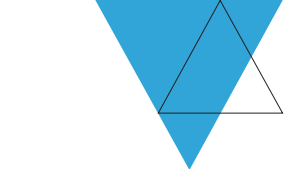
Ribotta, B. S., Salazar Acosta, L. M., y Bertone, C. L. (2019). "Evaluaciones subnacionales de la cobertura de las estadísticas vitales. Estudios recientes en América Latina". En Revista Gerencia y Políticas de Salud, 18(36).

Szwarcwald, C. L., Morais Neto, O. L., Frías, P. G. y Borges de Souza, P. R. (2010). "Busca ativa de óbitos e nascimentos no Nordeste e na Amazônia Legal: Estimacão das coberturas do SIM e do Sinasc nos municípios brasileiros". En Saúde Brasil 2010, (77-96). Brasília: Ministério da Saúde.

Tabutin, D. (1997). "Sistemas de información en demografía". En Estudios Demográficos y Urbanos, Vol. 12, N.º 3, (377-426). México DC: El Colegio de México.

Tabutin, D., Caselli, G., Vallin, J. y Wunsch, G. (2006). "Les systèmes de collecte des données en démographie". En J. V. G. Caselli, Démographie: analyse et synthèse Vol. VIII, (13-64). Paris: INED.





## Capítulo 3: Estimación del total de nacimientos a partir de datos censales sobre hijos nacidos vivos.

Carola L. Bertone (CONICET y

UNLAR); Luisa María Salazar Acosta (GREDES / UNSA)

### 1 Fundamento y justificación de la técnica

En este apartado se desarrolla una técnica de evaluación y estimación de la omisión de nacimientos registrados en las estadísticas vitales a partir de datos censales sobre hijos nacidos vivos (en adelante HNV) declarados por las mujeres durante el relevamiento censal.

Se trata de una técnica indirecta de evaluación que puede aplicarse a los resultados de los últimos censos nacionales de población realizados en cada uno de los países. Entre las ventajas de esta técnica, se pueden mencionar la facilidad y la rapidez de su aplicación y su bajo costo, de manera tal que es posible realizar una evaluación preliminar de la omisión en el registro de nacimientos procedente de las estadísticas vitales, tanto a nivel nacional como subnacional (Naciones Unidas, 2014). Esto será posible en la medida en que los censos tengan escasa omisión y las variables involucradas en su implementación sean de buena calidad.

Los censos de población captan información sobre fecundidad (retrospectiva y actual) a partir de preguntas sobre los HNV tenidos por las mujeres a partir de una determinada edad. En este sentido, los censos y las estadísticas vitales son complementarios como fuentes de datos para el estudio de la fecundidad, pues ambas proporcionan información a diferentes niveles de desagregación e incluso para las áreas geográficas más pequeñas (áreas locales) y cubren a todas las personas y a todos los nacimientos (Naciones Unidas, 2005). Un tema a tener en cuenta, de gran importancia por su impacto sobre la calidad del análisis comparativo propuesto, es la consideración del lugar de residencia habitual (ver glosario) para el procesamiento de la información en ambas fuentes.

La disponibilidad de información censal permite la aplicación de técnicas propias del análisis demográfico a fin de evaluar la omisión en el registro de nacimientos de las estadísticas vitales, a partir de los datos declarados por las mujeres acerca del número de HNV tenidos en el año anterior al relevamiento censal. Para ello se analiza la correspondencia entre datos censales y la información publicada a partir de las estadísticas vitales para ese mismo año (Fernández, Guevel, Krupitzki, Marconi y Massa, 2008). Se considera que la población femenina que ha declarado haber tenido un HNV en el último año proporciona una aproximación al volumen de nacimientos correspondiente a ese período. En caso de contar con la fecha de nacimiento del último HNV tenido por las mujeres, es posible realizar procesamientos especiales para un período más preciso en base a ambas fuentes.

Existen diferentes preguntas para obtener información sobre fecundidad en los censos, entre las cuales se encuentran: el número total de HNV y la fecha de nacimiento del último HNV. A ello se suma la captación de la edad de las mujeres al momento del censo. Cabe aclarar que, si se dispusiera de la fecha de nacimiento de la población, además de la edad declarada, sería posible estimar la edad de las mujeres al momento del nacimiento del último HNV declarado.

Las preguntas que resultan útiles para la comparación de las dos fuentes de datos<sup>9</sup> son:

1. HNV tenidos (fecundidad retrospectiva)

- "¿Cuántos hijos ha tenido (esta mujer) durante su vida, incluidos los que murieron poco tiempo después del nacimiento y los que viven en otra parte?"

2. HNV recientes (fecundidad actual)

- "¿Cuántos hijos vivos ha tenido durante los últimos 12 meses?" (Naciones Unidas, 2005), o en su defecto,
- "¿Cuál es la fecha de nacimiento del último hijo nacido vivo?" (pregunta que permite determinar los hijos nacidos en el último año).<sup>10</sup>

Estas preguntas se realizan a todas las mujeres a partir de cierta edad, definida generalmente entre los 10 y 15 años de edad, o a todas las mujeres que alguna vez han estado casadas. En unos pocos casos, se especifica un límite superior de edad, aunque esto no es recomendable (Naciones Unidas, 2005).

Debido a que cada país define desde y hasta qué edad de las mujeres se recoge la información sobre fecundidad y, también, si se releva a todas las mujeres o solo a las casadas, se deben identificar estos detalles antes de utilizar los datos censales del país.

En algunos países, como México, en el relevamiento censal de la década de 2010 se preguntó sobre los HNV durante los últimos 12 meses; otros países preguntaron por el mes y año del nacimiento del último hijo (Bolivia, Brasil, Venezuela), mientras que 5 países preguntaron por la fecha de nacimiento del último HNV: Argentina, El Salvador, Guatemala, Panamá, y Uruguay (Naciones Unidas, 2013).

---

<sup>9</sup> Cuando estas preguntas se realizan en un censo mediante un cuestionario por muestreo, debe evaluarse la representatividad de la información.

<sup>10</sup> Debe tenerse presente que, en caso de nacimientos múltiples, solo se registra un HNV porque se desconoce esa situación, lo que implica la subestimación del número total de HNV recientes obtenidos a partir de los datos censales.

## 2 Datos requeridos

Los datos requeridos son la población femenina que declara haber tenido un HNV durante los últimos doce meses (previos al relevamiento censal), o bien que la fecha de nacimiento del último HNV esté comprendida entre el día del relevamiento y 364 días anteriores al mismo, y los nacimientos registrados por el sistema de estadísticas vitales en el año censal ordenados según las áreas geográficas que se desean evaluar. En ambos casos, es necesario procesar la información por jurisdicción de residencia de la población, y no por lugar de empadronamiento de la población (en el censo de hecho) o de ocurrencia o inscripción del nacimiento (en las estadísticas vitales).

Es decir, si se utiliza la información censal del año 2010 de Argentina, cuya fecha de referencia (ver glosario) es del 27 de octubre por ejemplo, la población de mujeres que debería considerarse corresponde a aquellas con cierta edad mínima que declaran haber tenido un hijo entre el 27 de octubre del 2009 y el 26 de octubre del 2010. Este número de mujeres representa la aproximación a los nacimientos de las estadísticas vitales del año 2010. Ahora bien, si se conoce tanto la fecha de nacimiento del último HNV declarada en el censo, como la fecha de ocurrencia del nacimiento en los datos de las estadísticas vitales del período para el cual se realiza la estimación, el dato estimado será obviamente más preciso.

Cabe aclarar que la información debe tabularse de manera tal que se consigne en las filas las áreas geográficas seleccionadas (residencia habitual) y en la columna el número de mujeres que declaran haber tenido algún HNV en el último año (desagregadas de acuerdo al lugar de residencia habitual).<sup>11</sup>

Previamente, es necesario revisar la calidad de los datos censales disponibles sobre fecundidad y edad de la madre para la correcta aplicación de esta técnica. Para ello, es fundamental conocer el porcentaje de no respuesta a cada una de las preguntas censales y en cada una de las áreas geográficas seleccionadas, así como las pautas de asignación de los casos sin datos.

Entre los errores más frecuentes en los datos censales sobre los HNV, se encuentra la tendencia de las mujeres a declarar menos hijos que los que realmente tuvieron, ya que no suelen contabilizar los hijos que fallecieron o que ya no viven con ellas. La proporción omitida de HNV tiende a aumentar con la edad de la madre (Naciones Unidas, 1986). Este error es menos probable en el caso de la declaración de hijos nacidos en los últimos 12 meses anteriores al relevamiento censal, dada la proximidad del evento obstétrico (ver glosario) (Naciones Unidas, 2005). Sin embargo, otros autores consideran que puede haber una sobreenumeración de los nacidos vivos por errores en la comprensión del período de referencia utilizado (Guzmán, 1998). Otro error en las

---

<sup>11</sup> Se recuerda que se asimila una mujer con HNV en el último año a un HNV.

declaraciones sobre HNV se debe a la inclusión de mortinatos o de muertes fetales tardías entre los HNV declarados (ver glosario).

De hecho, las preguntas sobre los HNV se refieren a los hijos biológicos y no a los adoptivos, a aquellos hijos que habiendo nacido con vida han fallecido y a los que aún viven, independientemente de si residen con su madre o no (Naciones Unidas, 2005). Por otra parte, también pueden tener lugar declaraciones equivocadas de la edad de la madre o de la duración del matrimonio de las mujeres que declaran HNV (Naciones Unidas, 1986), si se incluyera esta última pregunta en los censos.

En la evaluación de la calidad de los datos sobre fecundidad retrospectiva se debe alertar sobre la paridez (entendida como el número total de HNV declarados) de las mujeres que sea incoherente con su edad, especialmente en el caso de las madres jóvenes. Algunos autores consideran como regla que una mujer pudo tener como máximo un parto cada 18 meses a partir de los 12 años, redondeando el número de HNV al número entero siguiente. Entonces, una mujer de exactamente 20 años de edad (correspondiente al final del grupo de edad comprendido entre 15 y 19 años), podría haber tenido un máximo de 5 hijos; mientras que a la edad exacta de 25 años el máximo de hijos sería de 8. Si esta regla no se cumple, el valor registrado debe asignarse como perdido (Moultrie, Dorrington, Hill, Hill, Timæus, y Zaba, 2013). Sin embargo, estas reglas pueden cuestionarse porque no tienen en cuenta los embarazos múltiples, con lo cual una mujer joven a una edad determinada puede tener más HNV que los que sugiere esta regla.

Otro error está dado por las mujeres sin hijos, en cuyos casos se omite la respuesta o se coloca un guion en lugar de consignar cero HNV y quedan así incorporadas a la categoría “sin datos”. La proporción de mujeres sin hijos, calculada por grupo de edad, debe disminuir marcadamente con la edad de ellas. Mayoritariamente, debe haber entre un 3 y un 10 por ciento de mujeres que no tienen HNV en el grupo de mayor edad (Moultrie *et al.*, 2013).

Como última verificación, se pueden comparar los datos de la paridez media final<sup>12</sup> con estimaciones de la fecundidad total (tasa global de fecundidad) estimada a partir de los datos de fecundidad actual o reciente. Debe confrontarse la paridez media final del grupo de edad de 45 a 49 años con la tasa global de fecundidad (glosario) de las estadísticas vitales. Si la fecundidad no ha variado durante mucho tiempo, y los datos son precisos, las dos medidas deberían ser muy cercanas, ya que la fecundidad de período y la de la cohorte serían iguales en estas condiciones (Moultrie *et al.*, 2013) o aproximadamente iguales.

---

12 Número medio de HNV tenidos por las mujeres que han completado su fecundidad, generalmente las de 45 a 49 años de edad.

Por otro lado, un alto porcentaje de HNV ignorados, es decir que no se ha declarado o registrado ningún valor ante la pregunta sobre fecundidad reciente, podría invalidar la aplicación de la técnica (Moultrie *et al.* 2013).

### **3 Supuestos**

En la información correspondiente a fecundidad actual, es decir al número de HNV en el año anterior a la fecha censal, se asume que no se han producido nacimientos múltiples y que las mujeres no han tenido más de un HNV, producto de más de un embarazo durante el año anterior al relevamiento censal. Esto implica una subestimación del total de nacimientos del último año en las fuentes censales.

Las estadísticas vitales se tabulan de acuerdo al año calendario, es decir desde el 1 de enero hasta el 31 de diciembre de cada año. Sin embargo, con fines comparativos el Ministerio de Salud suele adoptar definiciones operativas. Por ejemplo, en Argentina los nacidos vivos registrados son los nacimientos ocurridos en el año de registro y los ocurridos en el año inmediato anterior y registrados en el año de referencia (Ministerio de Salud y Desarrollo Social, 2018: 182). Se puede asumir que los nacimientos ocurridos en el año anterior compensan numéricamente a los nacimientos que se inscribirán en el año siguiente (Fernández, *et al.*, 2008: 34). Por su parte, la información censal sobre fecundidad actual no corresponde estrictamente al año calendario en el cual se realiza el relevamiento, sino al período de un año anterior a partir la fecha de referencia temporal del censo. Se aclara que si se dispusiera de la fecha de nacimiento del último HNV en el censo, se podría realizar un análisis comparativo para un período más preciso.

En el caso de que se utilicen datos de un censo de derecho (ver glosario), el lugar de empadronamiento censal coincide con el lugar de residencia habitual de las madres. Esto no ocurre si se trata de un censo de hecho (ver glosario). En este caso, si no se cuenta con una pregunta sobre el lugar de residencia habitual, se aplica el supuesto de que el lugar del relevamiento censal coincide con el lugar de residencia habitual de las mujeres. Si la pregunta existe, se la puede utilizar para ordenar la información sobre fecundidad reciente.

### **4 Procedimientos**

Para aplicar esta técnica se debe, en primer término, identificar qué censos de población, hogares y viviendas están disponibles en el país, si se trató de un censo de derecho o de hecho y la fecha precisa en la que se llevó a cabo el relevamiento censal. Además, se deben identificar las preguntas necesarias para la aplicación de esta técnica y su calidad: omisión de población femenina o impacto

de la mortalidad femenina (que afecta el cálculo de los nacimientos estimados a partir de datos censales), porcentaje de no respuesta en la pregunta de fecundidad actual, etc.

Es recomendable realizar una evaluación previa de la información censal sobre fecundidad que tenga en cuenta los errores más frecuentes de estos datos. Se requiere contar con la población total de mujeres que declaran haber tenido HNV en el último año en la jurisdicción que se quiere evaluar. Luego se debe definir el nivel geográfico para el cual se realizará la estimación de omisión de nacimientos, acorde a la posibilidad de desagregar los datos y al interés de la evaluación. Ambas fuentes deben permitir tabular la información al nivel geográfico seleccionado. Se aconseja trabajar inicialmente con las jurisdicciones de primer orden de cada país, es decir DAM, dado que a medida que es mayor el nivel de desagregación geográfica, es posible encontrar mayor disparidad en los datos.

Si la pregunta sobre HNV es la siguiente: “¿Cuántos hijos vivos ha tenido durante los últimos 12 meses?” se deberá tener en cuenta la fecha del relevamiento censal y construir el período que corresponde a los 12 meses anteriores. Esto permite que luego se tomen los datos de nacimientos provenientes de las estadísticas vitales, de acuerdo al nivel de desagregación temporal disponible (mes y año, o solo año de ocurrencia), y se ordenen para el mismo período a los fines de la comparación.

La pregunta sobre la fecha de nacimiento del último HNV permite identificar con más precisión los nacimientos que corresponden estrictamente al último año y reconstruir el período más apropiado para la comparación.

Una vez que se cuente con la población de mujeres que han tenido un HNV en los últimos 12 meses del censo, debe confrontarse con los nacimientos registrados por el sistema de información respectivo (salud, registro civil, etc.), ordenados de acuerdo al nivel geográfico elegido. Previamente, debe calcularse el porcentaje de nacimientos en los que se ignora el lugar de residencia de la madre para luego distribuirlos proporcionalmente entre las jurisdicciones.

A continuación se estima la omisión mediante la siguiente fórmula:

$$Omisi3n_{ij} = (N_{ij} - M_{ij}) / N_{ij} * 100$$

Donde:

*M* es el número de mujeres que declaran haber tenido algún HNV en el último año, o total de nacimientos derivados de la información censal.



$N$  es el número de nacimientos obtenidos del sistema de estadísticas vitales.

$i$  es el año

$j$  es la jurisdicción de residencia.

## 5 Ejemplo detallado

En Argentina se aplicó esta técnica para evaluar nacimientos del año 2001 y fue detallada en el documento de Fernández *et al* (2008). También se cuenta con un estudio similar elaborado a partir de los datos del Censo Nacional 2010 (Bomben, Calvelo, Calva, et al, 2017).

En la primera investigación citada utilizaron como fuente de datos el Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2001 de Argentina, que había incorporado la pregunta sobre la “fecha de nacimiento del último hijo o hija nacido vivo”. Esto permitió ordenar los datos precisamente entre el 17 de noviembre del 2000 y el 16 de noviembre de 2001, fecha de referencia temporal del Censo 2001 (Fernández *et al*, 2008).

Se realizaron dos estimaciones distintas: Omisión A y Omisión B.

La primera considera la información publicada en el anuario estadístico del año 2001, correspondiente a los nacimientos de madres con residencia habitual en el país, e introduce el supuesto de distribución proporcional de los nacimientos con residencia habitual desconocida de la madre (Fernández *et al.*, 2008: 40) y la consideración de la definición operativa utilizada por el Ministerio de Salud, que se señaló precedentemente.

**Tabla 1: Omisión de nacimientos en las estadísticas vitales con base en la información de fecundidad del Censo Nacional 2001. Total País y Jurisdicciones (extracto con modificaciones).**

Jurisdicción (j)	Cant. de mujeres con HNV durante el último año (M)	Cant. de nacimientos 2001 publicados por la DEIS (N)	Omisión A (*)	Omisión B (**)
Total país	727.673	683.285	-6,1	-3,0
Ciudad de Buenos Aires	38.029	42.631	12,1	12,0
Buenos Aires	263.013	245.128	-6,8	-2,5
Catamarca	8.439	8.127	-3,7	-5,2
Córdoba	57.633	49.968	-13,3	-11,1
Corrientes	22.639	20.579	-9,1	-8,4
Chaco	23.522	21.546	-8,4	0,5
Chubut	8.686	8.469	-2,5	-2,5
Entre Ríos	24.276	23.159	-4,6	-5,1
Formosa	12.151	11.604	-4,5	3,8
Jujuy	14.423	14.293	-0,9	4,3
La Pampa	5.507	5.375	-2,4	-2,1
La Rioja	6.562	5.906	-10,0	-5,3
Mendoza	30.387	31.177	2,6	1,4
Misiones	26.459	24.792	-6,3	-2,1
Neuquén	9.890	9.850	-0,4	-0,4
Río Negro	11.439	11.290	-1,3	-0,4
Salta	28.509	26.485	-7,1	-3,8
San Juan	14.295	13.880	-2,9	-2,7
San Luis	8.527	8.331	-2,3	-2,9
Santa Cruz	4.304	4.231	-1,7	-1,7
Santa Fe	54.080	50.943	-5,8	-5,2
Santiago del Estero	20.904	15.532	-25,7	-17,7
Tierra del Fuego	2.185	2.183	-0,1	-0,9
Tucumán	31.814	27.710	-12,9	-4,9

Fuente: Fernández, Guevel, Krupitzki,, Marconi, &y Massa, 2008: 39.

(\*) Considera los nacimientos publicados por la DEIS para el año calendario 2001 (Ministerio de Salud, 2002).

(\*\*) Considera los nacimientos ocurridos en el año 2001 inscriptos en los años 2001 a 2005.

Entonces se estimó la Omisión A de la siguiente manera:

$$\text{Omisión 2001 del total país} = ((N_{2001} \text{ del total país} - M_{2001} \text{ del total país}) / N_{2001} \text{ del total país}) * 100$$

$$-6,1\% = ((683.285 - 727.673) / 727.673) * 100$$

La segunda, la Omisión B, considera los nacimientos ocurridos en el año calendario 2001, inscriptos entre los años 2001 y 2005, con residencia habitual en el país, e introduce también el supuesto de distribución proporcional de los casos con residencia desconocida (Fernández , 2008).

Es decir, que se identificaron aquellos nacimientos ocurridos en el 2001 pero inscriptos tardíamente hasta el año 2005 y se estimó nuevamente el porcentaje de omisión para cada jurisdicción. De esta manera, se incluyeron aquellos nacimientos con inscripción tardía que se inscribieron habiendo pasado el año de ocurrencia, situación que en otros trabajos similares se consideraron nacimientos omitidos. Para ello, es necesario elaborar un tabulado con los nacimientos ocurridos en el año 2001 por año de inscripción y jurisdicción de residencia de la madre.

Como se ha presentado en este capítulo, esta técnica de evaluación preliminar permite, fácilmente, disponer de una aproximación a la omisión de nacimientos de un país a nivel subnacional a partir de datos censales. Con esa información se puede profundizar el estudio mediante la aplicación de otras técnicas complementarias, de mayor precisión, enfocadas en áreas que resulten de interés.

## Bibliografía

Fernández, M., Guevel, C., Krupitzki, H., Marconi, É. y Massa, C. (2008). Omisión de registro de nacimientos y muertes infantiles: magnitud, desigualdades y causas (Primera ed.). Buenos Aires: Organización Panamericana de la Salud - Ministerio de Salud.

Guzmán, J. M. (1998). Fecundidad, métodos y técnicas. Santiago de Chile: CELADE, EAT.

Ministerio de Salud y Desarrollo Social (2018). Estadísticas vitales. Información básica Año 2017. Buenos Aires: Dirección de Estadísticas e Información de Salud.

Ministerio de Salud (2002). Estadísticas vitales. Información básica Año 2001. Buenos Aires: Dirección de Estadísticas e Información de Salud.

Moultrie, T., Dorrington, R., Hill, A., Hill, K., Timæus, I. y Zaba, B. (2013). Tools for Demographic Estimation. Paris: International Union for the Scientific Study of Population. Obtenido de <http://demographicestimation.iussp.org>

Naciones Unidas. (1986). Manual X. Técnicas indirectas de estimación demográfica. Estudios de Población, N.º 81. Nueva York: Departamento de Asuntos Económicos y Sociales Internacionales. Naciones Unidas.

Naciones Unidas. (2005). Manual sobre la recolección de datos de fecundidad y mortalidad. Estudios de Métodos. Serie F N.º 92 Nueva York: Departamento de Asuntos Económicos y Sociales. Naciones Unidas.

Naciones Unidas. (2013). Principales cambios en las boletas de los censos latinoamericanos de las décadas de 1990, 2000 y 2010. Santiago de Chile: Centro Latinoamericano y Caribeño de Demografía (CELADE), División de Población de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Naciones Unidas. Obtenido de [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5523/1/LCL3734\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5523/1/LCL3734_es.pdf)

Naciones Unidas. (2014). Principios y recomendaciones para un sistema de estadísticas vitales. Revisión 3. Serie M N.º 19/Rev.3. Nueva York: Departamento de Asuntos Económicos y Sociales. División de Estadística. Naciones Unidas. Recuperado el 24 de Agosto de 2019, de [https://unstats.un.org/unsd/demographic-social/Standards-and-Methods/files/Principles\\_and\\_Recommendations/CRVS/M19Rev3-S.pdf](https://unstats.un.org/unsd/demographic-social/Standards-and-Methods/files/Principles_and_Recommendations/CRVS/M19Rev3-S.pdf)

UNICEF. (2013). El derecho al registro universal y oportuno de niñas y niños. Avances y desafíos para la normativa legal y las estadísticas vitales (Primera ed.). Buenos Aires: Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (Bomben, E; Calvelo, L; Calva, G; De Paula, M; Fernández, M; Lester, N; Vidal, L. (2017). Registro de nacimientos en Argentina. Un estudio sobre la cobertura legal y estadística. Buenos Aires: Presidencia de la Nación - Unicef. Disponible en: <https://www.unicef.org/argentina/media/751/file/Registro%20de%20nacimientos.pdf>)





## Capítulo 4: Técnica de cotejo o pareo de certificados de nacimientos y defunciones infantiles con registros médicos.

Carola L. Bertone (CONICET y UNLAR); Bruno S. Ribotta (CIECS, CONICET y UNC - FCS/UNC)

### 1 Fundamento y justificación de la técnica

El cotejo o pareo de datos provenientes del sistema de estadísticas vitales (a partir de los certificados de nacimientos y defunciones)<sup>13</sup> con otras fuentes de datos independientes, que contengan total o parcialmente la misma información, puede ser útil para detectar la omisión en la inscripción de determinados tipos de hechos vitales. No obstante, estas fuentes no pueden considerarse en ningún caso como listas completas de todos los nacimientos o defunciones ocurridas en la población en estudio (Naciones Unidas, 2014). La elección de la fuente de datos independiente, utilizada para el análisis comparativo de los datos de estadísticas vitales, puede afectar la exactitud de las estimaciones de omisión; sin embargo, se conoce que es difícil, en la práctica, que se cumpla el requisito de independencia entre las dos fuentes de datos seleccionadas (Naciones Unidas, 2014).

En este sentido, los registros de los establecimientos de salud (médicos, administrativos y estadísticos) en los que ocurre la mayor parte de los eventos obstétricos y las defunciones del área geográfica a evaluar son indispensables para la aplicación de esta técnica, pero ha de tenerse en cuenta que la omisión estimada de la información está directamente asociada con la organización y calidad tanto de los datos del sistema de atención de la salud como del sistema de estadísticas de salud, así como con la compatibilidad entre ellos. De modo tal, que el cotejo o pareo no está libre de errores y puede sobreestimar el número de hechos vitales y, en consecuencia, la omisión de registro. Asimismo, la selección de criterios apropiados de concordancia entre las fuentes de datos no siempre es sencilla, sobre todo cuando no se incluyen en ellos los números de identificación de las personas involucradas (Naciones Unidas, 2014).

Entre las ventajas reconocidas de la aplicación de esta técnica, se puede mencionar que ofrece la evaluación más precisa de la omisión del registro de estadísticas vitales y que se trata de una evaluación directa, sujeta al requisito de independencia y en función de la calidad de las fuentes de datos utilizadas. Otra de sus ventajas radica en que puede aplicarse para evaluaciones de datos subnacionales, o en establecimientos de salud específicos mediante muestras intencionales (ver glosario), por lo cual sus resultados no pueden generalizarse a todos los nacimientos/defunciones del área o a otros establecimientos de salud. Por otra parte, cabe aclarar que su aplicación a nivel

---

<sup>13</sup> En su defecto, de los instrumentos de recolección equivalentes a dichos certificados según cada país.

nacional se ve fuertemente limitada cuando se realiza en forma manual, pues se caracteriza por ser una técnica con desarrollo muy lento y laborioso (Naciones Unidas, 2014).

Al respecto, algunos estudios que aplicaron esta técnica de evaluación directa mencionan dificultades en relación al trabajo de campo, entre las que se destaca la heterogeneidad en los tipos de registros hospitalarios. La ausencia de normalización se traduce en que cada establecimiento de salud, y a su vez cada sector, registra sus actos médicos o administrativos de diferente manera. Por ello, en muchos casos, se recurre a varios tipos de registros existentes dentro del establecimiento para completar los datos requeridos para el pareo con la información de estadísticas vitales. Una fuente clave es la historia clínica, pero el problema es que carece de un formato claro que dificulta encontrar los datos.

Otras limitaciones se relacionan con la ilegibilidad de la letra en los registros (cuando no están informatizados) y la ausencia de datos indispensables como los números de documentos o los nombres y apellidos completos de las personas involucradas. Se mencionan falencias en la declaración del domicilio de residencia habitual de los pacientes. Por otro lado, en las publicaciones latinoamericanas consultadas se señalan dificultades debidas a eventos fortuitos como inundaciones que afectaron la conservación de los registros en papel, o bien a un proceso de informatización de los datos, que impedía la disponibilidad del total de los registros en ambos soportes (Fernández, Guevel, Krupitzki, Marconi y Massa, 2008; Marconi, É., Fernández, M. M. y Guevel, C., 2013;; Naciones Unidas, 2017).

Otras dificultades, como ya se mencionó, se asocian a la declaración del domicilio. En las fuentes no estadísticas (registros médicos, documentos administrativos y de registro civil) no se capta el domicilio de la madre del nacido vivo o del menor fallecido o se lo hace en forma incompleta (anotándose solo el barrio o la localidad). Existe también un inconveniente para realizar el pareo de esta información con los certificados de nacimientos: mientras que en los establecimientos de salud suele figurar el apellido materno del recién nacido o del menor fallecido, cuando se lo inscribe en el registro civil suele anotarse solamente el apellido paterno.

## **2 Datos requeridos**

Para evaluar la omisión de registro de nacimientos y/o defunciones, se requiere la cantidad de los nacidos vivos y de los decesos ocurridos en los centros asistenciales seleccionados durante un período determinado ordenados según jurisdicción de residencia habitual de las madres.

La cantidad de los nacimientos surge de otro listado en el que constan los datos de los nacidos vivos y de sus madres (número de documento de la madre), y otros datos que se consignan en los



informes estadísticos de nacido vivo que permiten identificar a las mismas personas en las distintas fuentes de datos a parear (fecha de nacimiento, sexo, semanas de gestación o edad gestacional al momento del nacimiento, peso al nacer, número de orden de este nacimiento, entre otros).

Tal como en el caso de los nacidos vivos, es indispensable contar con datos de identificación de las personas fallecidas (y de sus madres) y la mayor cantidad de datos posibles (fecha del fallecimiento, sexo, edad, y otros) consignados en los informes estadísticos de defunciones para vincular a cada fallecido en las distintas fuentes de datos a parear.

### **3 Supuestos**

En estas técnicas se considera que las fuentes provisionales de datos captan todos los eventos vitales ocurridos en el área de estudio, es decir que es un buen parámetro para evaluar la omisión de las estadísticas vitales y que el domicilio declarado en el registro médico corresponde al lugar de residencia habitual.

### **4 Procedimiento**

En primer lugar, se deben seleccionar los establecimientos de salud donde ocurren los eventos (nacimientos y/o defunciones) que se pretenden estudiar e identificar qué delegaciones del sistema de estadísticas vitales están vinculadas con ellos. Asimismo, se debe definir el período temporal que se va a estudiar, y el volumen total de hechos vitales a evaluar.<sup>14</sup>

Se deben recolectar todos los eventos ocurridos en el establecimiento asistencial en el período seleccionado y construir el listado nominal de los nacimientos o las defunciones que luego se cotejan con los registrados en las estadísticas vitales, para la estimación de los hechos vitales omitidos.

Los registros hospitalarios pueden ser muy heterogéneos en su conformación entre un establecimiento sanitario y otro. Hay que tener en cuenta que surgen con diferentes fines y que se generan en los distintos servicios o áreas clínicas específicas de dichas instituciones relacionadas a los eventos estudiados (nacimientos o defunciones). Por ello, se debe tener en cuenta especialmente el circuito interno que realizan los pacientes en esas mismas instituciones para identificar los registros en los cuales pudiera estar consignada la información del nacimiento o la defunción. En algunos casos, las áreas estadísticas generan periódicamente informes de todos los eventos

---

<sup>14</sup> Se puede definir un número mínimo de nacimientos o defunciones a evaluar en cada establecimiento asistencial a partir del cual se adapta el período temporal. Para ello se tiene en cuenta el total de nacimientos y defunciones ocurridas en cada establecimiento de salud.

obstétricos o defunciones que ocurren en los establecimientos sanitarios, los cuales pueden ser muy útiles para un primer acercamiento a la información del establecimiento asistencial.

Si el objetivo es la identificación de todos los partos de nacidos vivos ocurridos en el establecimiento asistencial durante el período seleccionado, se deben explorar los registros hospitalarios diarios (censos diarios o partes diarios) de los servicios de obstetricia y neonatología, en los que en términos generales se consignan todas las actuaciones médicas realizadas día por día. Asimismo, deberían identificarse algunos de los siguientes registros (nombres orientativos): Fichero Índice General de Pacientes, Libro de Admisión del Servicio de Maternidad, Censo Diario o Libro de Partos del servicio de Obstetricia, Libro de Recepción del Recién Nacido, Recién Nacido Sano, Neonatología Intermedia e Intensiva y el Informe Estadístico de Hospitalización. Cabe señalar que, por cada parto, pueden generarse dos informes de hospitalización, uno relativo a la internación de la madre y otro correspondiente al recién nacido, los cuales provienen de distintos servicios hospitalarios. Los informes estadísticos de hospitalización de la madre y del niño pueden tener el mismo o diferente número de historia clínica y las historias clínicas de las madres y de los nacidos vivos pueden dar información útil para realizar el pareo.

Los datos que se deben consignar en los listados mencionados son todos aquellos que permitan identificar cada uno de los individuos nacidos vivos en el establecimiento de salud y en los informes estadísticos de salud. Cuando falten los nombres y apellidos o los números de identificación personal de los niños y/o de las madres, es preciso consignar otros datos a los fines de relacionar los mismos individuos en ambas fuentes. Entre dichos datos se pueden mencionar: fecha y hora del evento, nombre y apellido de la madre, tipo y número de documento de identidad de la madre, número de Certificado de Nacimiento, domicilio, edad de la madre, tipo de nacimiento (parto normal o cesárea), cantidad de partos anteriores, sexo del recién nacido, peso al nacer, edad gestacional al momento del nacimiento, número de historia clínica de la madre, número de historia clínica de recién nacido. De no hallar todos estos datos en el Libro Diario o Libro de Partos se puede recurrir a los registros de los servicios en los que pudo ser asistido el niño dentro del establecimiento, por ejemplo, Libro de Internación de Obstetricia y Neonatología, Cuidados Intermedios, entre otros. Pueden hallarse otros registros específicos como el Libro de Registro de Nacidos Vivos del Servicio de Neonatología. Se deberá recurrir a las historias clínicas, cuando la revisión de los registros no logró completar la información necesaria. De esta manera se obtiene un listado completo de nacidos vivos del establecimiento sanitario que corresponde a la delegación de estadísticas vitales y de salud seleccionada.

En cuanto a las defunciones, se deben consignar apellido y nombre, edad, tipo y número de documento, fecha de defunción, fecha de nacimiento, servicio en el que ocurre la muerte, número de historia clínica. En el caso de las defunciones infantiles los servicios de neonatología suelen

contar con un Libro de Internaciones en el que se registra, entre otras variables, el tipo de egreso (alta, defunción o traslado). También las defunciones se registran en el Censo Diario y en el Informe Estadístico de Hospitalización. Además, en el Libro de Ingresos y Egresos de la Unidad de Cuidados Intensivos, se registra la forma de egreso de los pacientes (alta o muerte). Generalmente los pacientes que fallecen ingresan en las unidades de cuidados intensivos para su reanimación, en cuyo libro queda registrado el total de las muertes que se producen en el hospital. Entre los registros hospitalarios que se consultan para completar la lista nominal de defunciones se pueden mencionar: el Libro de Defunciones, el Libro de Morgue e Historias Clínicas. Pero, también, las defunciones se pueden identificar en el Censo Diario del área estadística, el Informe Estadístico de Hospitalización, el Libro de Ingresos y Egresos de la Unidad de Cuidados Intensivos, el Fichero Índice General de Pacientes, el Libro de Morgue o Registros de Autopsia, el Libro de Internación y el Libro de Admisión. Algunos centros asistenciales cuentan con registros específicos que consolidan la información sobre los decesos en un sistema interno de registro, cuya finalidad es la realización de la auditoría de cada caso de fallecimiento.

Una vez que se obtiene el listado nominal de los nacimientos y/o de las defunciones, se tabula el número de eventos por lugar de residencia habitual; si se trata de un nacimiento o defunción infantil se consigna el lugar de residencia de la madre. Se consideran solo los nacimientos de madres residentes en la jurisdicción bajo estudio, ya que la verificación de la existencia del acta correspondiente se ve dificultada cuando el lugar de residencia se desconoce o cuando se trata de madres residentes en otra jurisdicción.

A modo orientativo, se puede construir una tabla como la siguiente:

**Tabla 1: Cantidad de nacimientos y defunciones identificadas en los registros médicos y en las estadísticas vitales, omisión de nacimientos y defunciones infantiles por jurisdicción.**

Jurisdicción (j)	Registros médicos		Estadísticas Vitales		Omisión	
	Nro. de nacimientos (N)	Nro. de defunciones (D)	Nro. de nacimientos (N <sup>EV</sup> )	Nro. de defunciones (D <sup>EV</sup> )	Nro. De nacimientos (ON)	Nro. De defunciones (OD)
A						
B						
C						

Fuente:Elaboración propia

Luego estima el porcentaje de omisión de nacimientos (ON) mediante la siguiente fórmula:

$$ON_{ij} = (N^{EV}_{ij} - N_{ij}) / N^{EV}_{ij} * 100$$

Donde:

$N$  es el número de nacimientos que se identificaron en los registros médicos, clasificados por residencia habitual de las madres.

$N^{EV}$  es el número de nacimientos identificados en el sistema de estadísticas vitales, clasificados por residencia habitual de las madres.

$i$  es el año.

$j$  es la jurisdicción de residencia habitual.

O bien, se estima la omisión de las defunciones infantiles (OD) mediante la siguiente fórmula:

$$OD_{ij} = (D^{EV}_{ij} - D_{ij}) / D^{EV}_{ij} * 100$$

Donde:

$D$  es el número de defunciones infantiles que se identificaron en los registros médicos, clasificadas por residencia habitual de la madre.

$D^{EV}$  es el número de defunciones infantiles identificadas en las estadísticas vitales, clasificadas por residencia habitual de la madre.

$i$  es el año.

$j$  es la jurisdicción de residencia habitual.

## 5 Ejemplo detallado

Un ejemplo de aplicación de esta técnica se encuentra en Fernández y et al. (2008). Esta investigación tuvo como objetivo principal describir y medir la omisión de registro de nacidos vivos y defunciones infantiles en áreas seleccionadas de Argentina. Se aplicó una técnica preliminar, la estimación de nacimientos a partir de los hijos nacidos vivos aportados por un censo de población y una cuantitativa, el pareo.

La obtención de los datos del Subsistema de Estadísticas Vitales, en Argentina, se realiza mediante distintas etapas. A nivel local, los establecimientos y el personal de salud certifican los hechos y

captan los datos básicos en los instrumentos de recolección de datos normatizados. El Registro Civil y sus delegaciones inscriben y registran legalmente los hechos vitales. A ellos les compete, además, la transmisión de los datos al nivel jurisdiccional. En Oficinas provinciales dependientes del Ministerio de Salud o del Instituto de Estadística y Censos (INDEC), se realiza la recepción, el control, la codificación, el ingreso y la elaboración de los datos, suministrando anualmente los archivos al nivel nacional, a la Dirección de Estadísticas e Información de Salud (DEIS, Ministerio de Salud), que se encarga de la elaboración de las estadísticas sobre hechos vitales para el total del país, asimismo publica y difunde información de interés nacional teniendo en cuenta recomendaciones internacionales (Fernández et al., 2008).

Cabe destacar que el sistema de salud argentino está compuesto por tres subsistemas: el público (llamado más adelante subsector oficial), de seguridad social y el privado (Belló & Becerril-Montekio, 2011). Fernández *et al.* (2008) realizaron el cotejo con registros médicos de establecimientos de salud del subsector oficial que concentraban una alta proporción de nacidos vivos y defunciones infantiles de las siguientes jurisdicciones: Catamarca, Corrientes, Chaco, Formosa, La Rioja, La Pampa, Mendoza, Misiones, Neuquén, Salta, San Juan, Santa Fe, Santiago del Estero y Tucumán. Si el mayor volumen de nacimientos y defunciones infantiles ocurría en un solo establecimiento, se incluyó solo ese. En el caso en que un establecimiento concentrara nacimientos y defunciones neonatales, pero las defunciones infantiles postneonatales ocurrieran mayoritariamente en el hospital pediátrico de referencia provincial, se incorporó también este último establecimiento al estudio (Fernández *et al.*, 2008: 92).

El universo del trabajo de campo resultó conformado así por los nacidos vivos y defunciones infantiles ocurridos durante el año 2003, en los establecimientos oficiales seleccionados de las jurisdicciones elegidas (ver cuadro 1). Se consideró la totalidad de las defunciones de menores de 1 año ocurridas durante el año 2003 en los establecimientos seleccionados y un volumen mínimo de 1200 nacimientos ocurridos en el año 2003 en cada establecimiento seleccionado. El volumen y el período se ajustaron de acuerdo a lo siguiente:

*“En aquellos establecimientos en que el número deseado de nacidos vivos se completara en un único mes, se acordó extender el estudio a por lo menos dos meses del año. Para aquellos en los que el total de partos anuales fuera inferior a 1200 (Hospital L. Molas, La Pampa y Hospital Ing. Juárez, Formosa), se consideró un período mínimo de 6 meses”. (p. 92).*

Para la recolección de los datos de las fuentes a parrear se diseñaron los instrumentos de recolección pertinentes (formularios e instructivos disponibles en el anexo de la publicación). Con dichos instrumentos se recogieron los datos en los establecimientos de salud, luego en el Registro Civil,

y finalmente en la Oficina Provincial de Estadística encargada del procesamiento de los hechos vitales. Se obtuvieron, de esta forma, los insumos para elaborar el Cuadro 1 y obtener la estimación de la omisión en los lugares seleccionados. Se recuerda que dichas estimaciones no deben ser generalizadas al resto de las áreas o períodos no cubiertos por el estudio (véase capítulo 2).

Los autores destacan que:

*“Para los nacidos vivos, la fuente principal de datos en cada establecimiento asistencial fue el Libro de Partos. Otras fuentes consultadas para completar la información faltante o constatar que todos los partos estuvieran asentados en dicho Libro fueron los Informes Estadísticos de Hospitalización y los Libros de Admisión de los Servicios de Obstetricia y Neonatología, las Historias Clínicas, etc.*

*Con respecto a las defunciones infantiles, si bien la fuente básica de captación de información en cada establecimiento asistencial fue el Libro de Defunciones, se debió recurrir a los Libros de Neonatología, de Terapia Intensiva Neonatal como asimismo al Libro de Morgue. En el Libro de Morgue de algunos establecimientos, se encontraron defunciones provenientes del Servicio de Neonatología sin poder establecerse en todos los casos si se trataba de defunciones fetales o de nacidos vivos”. (p. 92)*

Los listados nominales de nacimientos y/o de defunciones se resumen en tabulados en los cuales se señala el número total de nacidos vivos o defunciones infantiles identificado en cada establecimiento perteneciente a una de las jurisdicciones seleccionadas y los inscriptos o identificados por el sistema de las estadísticas vitales para proceder a la estimación de la omisión, tal como se muestra a continuación:

**Tabla 2: Cantidad de nacidos vivos, porcentaje de omisión en el registro y número de Informes Estadísticos faltantes (subtransmisión) por establecimiento asistencial seleccionado.**

Provincia	Departamento	Registros médicos		Estadísticas Vitales		
		Establecimiento	Nacidos vivos	Nacidos vivos	Porcentaje de Omisión	Informes estadísticos faltantes (subtransmisión)
Corrientes	Capital	Htal. R. Vidal	1.180	1.180	0%	1
Chaco	San Fernando	Htal. Perrando	1.495	1.181	21%	7
	Cmte. Fernández	Htal. 4 de Junio	1.236	890	28%	1
Formosa	Formosa	Htal. de la Madre y el Niño	1.226	1.189	3%	5
	Matacos	Htal. Ing. Juárez	517	393	24%	2
La Pampa	Capital	Htal. L. Molas	642	636	1%	-
La Rioja	Capital	Htal. Reg. E. Vera Barros	974	877	10%	4
Mendoza	Capital	Htal. Lagomaggiore	1.471	1.324	10%	1
Misiones	Capital	Htal. Gral. Madariaga	1.257	1.106	12%	-
Neuquén	Confluencia	Htal. Castro Rendón	777	761	2%	-
		Htal. Heller	600	588	2%	-
Salta	Capital	Nuevo Htal. El Milagro	1.377	1.281	7%	-
San Juan	Capital	Htal. Rawson	1.240	1.190	4%	1
Santiago del Estero	Capital	Policlínico Regional Dr. Ramón Carrillo	957	766	20%	36 (4,5%)
Tucumán	Capital	Inst. de Maternidad	1.721	1.463	15%	-

Fuente: Omisión de registro de nacimientos y muertes infantiles: magnitud, desigualdades y causas, (Fernández, Guevel, Krupitzki, Marconi y Massa, 2008: 96)

En esta investigación se habla de omisión cuando no existe la registración del nacimiento o defunción infantil dentro del año de ocurrencia del mismo. Pero se realiza la distinción entre aquellos casos en los que los nacimientos y las defunciones infantiles no se inscribieron en el registro civil (subregistro) y los que fueron inscriptos en el Registro Civil pero no se dispone del correspondiente Informe Estadístico en la oficina provincial responsable del Subsistema de Estadísticas Vitales (subtransmisión). (Fernández *et al.*, 2008).

**Tabla 3: Cantidad de defunciones infantiles, porcentaje de omisión y cantidad de informes estadísticos faltantes (subtransmisión) por establecimiento asistencial seleccionado.**

Provincia	Departamento	Registros médicos		Estadísticas Vitales		
		Establecimiento	Nacidos vivos	Nacidos vivos	Porcentaje de Omisión	Informes estadísticos faltantes (subtransmisión)
Corrientes	Capital	Htal. R. Vidal	1.180	1.180	0%	1
Chaco	San Fernando	Htal. Perrando	1.495	1.181	21%	7
	Cmte. Fernández	Htal. 4 de Junio	1.236	890	28%	1
Formosa	Formosa	Htal. de la Madre y el Niño	1.226	1.189	3%	5
	Matacos	Htal. Ing. Juárez	517	393	24%	2
La Pampa	Capital	Htal. L. Molas	642	636	1%	-
La Rioja	Capital	Htal. Regional E. Vera Barros	974	877	10%	4
Mendoza	Capital	Htal. Lagomaggiore	1.471	1.324	10%	1
Misiones	Capital	Htal. Gral. Madariaga	1.257	1.106	12%	-
Neuquén	Confluencia	Htal. Castro Rendón	777	761	2%	-
		Hospital Heller	600	588	2%	-
Salta	Capital	Nuevo Htal. El Milagro	1.377	1.281	7%	-
San Juan	Capital	Htal. Rawson	1.240	1.190	4%	1
Santiago del Estero	Capital	Policlínico Regional Dr. Ramón Carrillo	957	766	20%	36 (4,5%)
Tucumán	Capital	Inst. de Maternidad	1.721	1.463	15%	-

Fuente: Omisión de registro de nacimientos y muertes infantiles: magnitud, desigualdades y causas, (Fernández, Guevel, Krupitzki,, Marconi y Massa, 2008: 96)

En este ejemplo se plantea la aplicación de la técnica de pareo con registros médicos hospitalarios para la evaluación subnacional de los nacimientos y las defunciones infantiles que permitió visualizar la heterogeneidad de la omisión, en distintos establecimientos seleccionados de Argentina.

Se identificaron algunos aspectos principales de la técnica de pareo o cotejo con registros médicos que, si bien es conocida por la precisión en la estimación de la omisión de nacimientos y defunciones infantiles, se destaca por la lentitud de su realización y por la laboriosa recolección de los datos, cuando el procedimiento se realiza en forma manual. El proceso de informatización de los sistemas de registros médicos podría agilizar su aplicación en el futuro.



## Bibliografía

Belló, M.y Becerril-Montekio, V. M. (2011). The health system of Argentina. 53 Suppl 2(1). México: Salud Pública de México, (s96–s108). Recuperado de: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21877098>

Fernández, M., Guevel, C., K. H., Marconi, É. y Massa, C. (2008). Omisión de registro de nacimientos y muertes infantiles: magnitud, desigualdades y causas. (Primera ed.). Buenos Aires: Organización Panamericana de la Salud - Ministerio de Salud.

Marconi, É., Fernández, M. M. y Guevel, C. (2013). El derecho al registro universal y oportuno de niñas y niños. Avances y desafíos para la normativa legal y las estadísticas vitales. (Primera ed.). Buenos Aires: Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF).

Ministerio de Salud (2017). Registro de nacimientos en Argentina. Un estudio sobre la cobertura legal y estadística, Buenos Aires: Presidencia de la Nación - Unicef.

Naciones Unidas (2014). Principios y recomendaciones para un sistema de estadísticas vitales. Serie M N.º 19/Rev.3. Nueva York: Departamento de Asuntos Económicos y sociales. Naciones Unidas.

WHO (2016). Global Health Observatory visualizations. [En línea] Recuperado de: <http://apps.who.int/gho/data/node.wrapper.imr?x-id=84> [Último acceso: 21/9/2019].





## Capítulo 5: Técnica de evaluación preliminar de la adecuación de nacimientos y defunciones registrados.

María Alejandra Fantín (IIGHI, CONICET y UNNE); Luisa María Salazar Acosta (GREDES / UNSA)

### 1 Fundamento y justificación de la técnica

La técnica de evaluación preliminar de la adecuación de las estadísticas de nacimientos y defunciones (en lo sucesivo, técnica de adecuación), se basa en la idea de que es posible detectar divisiones político-administrativas con diferentes niveles de omisión en el registro de las estadísticas vitales, a partir de ciertos indicadores (tasas brutas de mortalidad, razón de nacimientos, etc). Dichos indicadores poseen umbrales en términos de nivel y de variabilidad temporal. Superados dichos umbrales, el desempeño de los indicadores se relacionaría con la omisión de nacimientos y defunciones. Es decir, esta técnica sirve para establecer criterios que permitan identificar divisiones político-administrativas con limitaciones en la información. Cabe señalar que los resultados obtenidos a partir de esta técnica son provisionales, y deben ser complementados con otras técnicas que posibiliten cuantificar la omisión.

El análisis de la adecuación de la información disponible favorece la futura selección de lugares en donde se podrá efectuar otro procedimiento más específico como, por ejemplo, el trabajo realizado por Almeida, et al (2017) en Brasil, que consistió en la búsqueda activa de muertes para capturar eventos que no se informaron al Sistema de Información de Mortalidad (SIM) del Ministerio de Salud del país.

La técnica de adecuación presenta variaciones en los indicadores utilizados y en su cantidad, de acuerdo con los objetivos de la investigación y con la disponibilidad de datos (Ver anexo). En este sentido, algunos indicadores pueden ser cambiados por otros o interpretados según diferentes criterios, sin que ello afecte los resultados de la evaluación realizada. Asimismo, la cantidad de indicadores puede modificarse según la disponibilidad de información sobre causa de muerte en los registros de defunción, lo que da lugar a dos variantes. La primera trabaja con 5 indicadores, uno de los cuales incluye la información sobre las causas de muerte. La segunda variante presenta 4 indicadores, y puede ser utilizada en países que no cuentan con información sobre causas de muerte, o cuando se conoce que las variaciones en la calidad de dicha variable, no se correlacionan con la omisión de los registros de defunción.

Como referencia, en este capítulo se describen algunas de las opciones dadas por esta técnica, que se consideran más pertinentes para los países de América Latina y el Caribe.

## 2 Datos requeridos

Para aplicar esta técnica se necesitan los siguientes datos:

- a. Número total de Nacimientos por año calendario de cada una de las Divisiones Administrativas Menores (DAME).
- b. Número total de Defunciones por año calendario de cada una de las DAME.
- c. Población a mitad de los años considerados o a mitad del período de cada una de las DAME.<sup>15</sup>
- d. Defunciones clasificadas por causas de muerte.

Se recomienda hacer el estudio por DAME, pero en el caso de no contar con los datos se podría realizar por DAM. En este caso no resulta posible calcular el índice resumen que propone la técnica y, en términos generales, los resultados no tendrían la misma sensibilidad o especificidad. Asimismo, es ideal disponer de los datos de nacimientos y defunciones para tres años consecutivos, para calcular el promedio trienal.

## 3 Supuestos

Por deducción, la técnica de adecuación asume que los niveles de mortalidad y natalidad detectados responden a ciertos umbrales de calidad que se cumplen en la población estudiada. Asimismo, supone que las variaciones de dichos umbrales no deberían ser muy pronunciadas en la población analizada.

Debe tenerse presente que la técnica no contempla la posibilidad de que las inconsistencias en niveles y tendencias de los indicadores utilizados se deban a motivos extraordinarios (por ejemplo, epidemias, guerras, etc.). Además, existe la posibilidad de que la técnica no arroje resultados consistentes en jurisdicciones con poca cantidad de casos (nacimientos o defunciones).

---

<sup>15</sup> La misma puede provenir de proyecciones de población, o en su defecto, de censos de población y vivienda (en este caso, aquí se sugiere evaluar y eventualmente corregir la información). En el último caso, se requieren también TMI corregidas (preferentemente, q0 provenientes de tablas de vida), correspondientes a los mismos años/periodos.

## 4 Procedimiento de cálculo

### 4.1 Variante I

Los indicadores propuestos para establecer los niveles de *adecuación de los registros de defunción* son la Tasa Bruta de Mortalidad estandarizada por edad (TBME), la Desviación Media de la Tasa Bruta de la Mortalidad (DMTBM) y la proporción de muertes por causas mal definidas en las muertes totales. Los dos primeros indicadores representan la cobertura y la uniformidad del sistema, respectivamente, y el tercero, la exactitud de la certificación de la muerte con respecto a la causa básica de defunción (Ver glosario). La DMTBM puede ser reemplazada por la Desviación Media del Número de Defunciones (DMND).

Para definir el nivel de *adecuación de los registros de nacimientos vivos* se utiliza la relación entre nacimientos vivos informados y estimados (RZNV) y la Desviación Media de la Tasa Bruta de Natalidad (DMTBN). Los indicadores expresan la cobertura y la uniformidad de la información del sistema, respectivamente. Estos indicadores pueden ser reemplazados por la Tasa Bruta de Natalidad (TBN), y la Desviación Media del Total de Nacimientos Vivos (DMTNV), respectivamente.

Cálculo de la *Tasa Bruta de Mortalidad estandarizada por edad (TBME)*. La TBM se define como el número de defunciones que ocurren por cada 1.000 habitantes en un año determinado. Es un indicador que depende de la estructura por edad de la población, por lo cual, para realizar comparaciones con otras poblaciones o su evolución en el tiempo, se debe estandarizar (Ver glosario). Para controlar el efecto de la baja cantidad de casos en DAME muy pequeñas, las tasas deben estar suavizadas por trienio (Ver glosario).

Cálculo de la *Desviación media de la Tasa Bruta de Mortalidad (DMTBM) para un período de tres años*. Sabiendo que no hay cambios importantes en la TBM de una población durante un período corto de tres años, se puede utilizar este indicador para evaluar la uniformidad de la información de las muertes registradas.

En primer lugar, se deben calcular las TBM para cada año analizado de cada una de las DAME. A continuación se estima la Media Aritmética de las tasas, para posteriormente determinar la Desviación Media, la cual se define como la media aritmética de los valores absolutos de las desviaciones de las TBM en cada año con respecto a la media.

Matemáticamente, se expresa por:

$$DMBTM = \frac{(|TBM_{t-1} - TBM_{med}| + |TBM_{t1} - TBM_{med}| + |TBM_{t+1} - TBM_{med}|)}{(3 * TBM_{med})}$$

Donde la TBMmed es el promedio de las TBM estandarizadas de los tres años analizados.

$$TBM_{med} = \frac{(TBM_{t-1} + TBM_{t1} + TBM_{t+1})}{3}$$

Como fuera anticipado, este indicador puede ser reemplazado por la Desviación media del número de defunciones (DMND). El mismo se calcula como la relación entre la desviación promedio del número de muertes (DMO) y la muerte promedio (M) en el período de tres años, dada por:

$DMND = DMO/M * 100$ , donde

$$DMO = \frac{(|O_{t-1} - M| + |O_{t1} - M| + |O_{t+1} - M|)}{3}$$

$$M = (O_{t-1} + O_t + O_{t+1}) / 3$$

$O_t$  = número de defunciones en el año  $t$ .

*Proporción de muertes por causas mal definidas en muertes totales (PMMD)*. Se obtiene por la relación entre la suma de las muertes mal definidas y la suma de las muertes totales en cada trienio.

$$PMMD = \frac{(NDMD_{t-1} + NDMD_{t1} + NDMD_{t+1})}{(TD_{-t1} + TD_{t1} + TD_{+t1})} * 100$$

Donde:

*PMMD* Proporción de muertes por causas mal definidas del año  $t$ .

*NDMD* Número de defunciones por causas mal definidas del año  $t$ .

*TD* Número total de defunciones del año  $t$ .

La proporción de muertes cuyas causas se encuentran, según la Clasificación Internacional de Enfermedades CIE-10, en el Capítulo XVIII bajo el título “Síntomas, signos y hallazgos anormales de exámenes clínicos y de laboratorio no clasificados en otra parte” (R00 a R99), o en la CIE-9 en el Capítulo XVI “Síntomas, signos y estados mal definidos (780-799), se suele utilizar para evaluar la calidad de los registros de muerte. Este grupo de causas de muerte se caracteriza por reflejar datos ambiguos, vagos e incompletos (Ribotta y Escanés, 2014).

*Cálculo de la Razón entre Nacidos Vivos informados y estimados (RZNV).* El número de nacidos vivos puede estimarse por la población menor de un año, considerada como la cohorte de nacidos vivos sobrevivientes. Suponiendo una tasa de mortalidad infantil  $q_0$ , el número de nacimientos vivos se estima mediante:

$$\text{Número estimado de nacidos vivos} = \frac{\text{Población de menores de 1 año}}{1 - (0,5 * q_0)}$$

Se recomienda utilizar  $q_0$  corregidas (por ejemplo, de tablas de vida). Debido a que, por lo general, no se calculan tablas de vida a nivel DAME, una alternativa es utilizar el indicador correspondiente a la DAM.<sup>16</sup>

El indicador se calcula por la relación entre el número de nacimientos vivos informados y el número de nacidos vivos estimado según la fórmula anterior.

*Cálculo de la Desviación media de la Tasa Bruta de Natalidad (TBN) para un período de tres años.* La TBN es el cociente entre el número de nacidos vivos y la población total en un año determinado.

Al igual que con la TBM, se espera que no haya cambios importantes en la tasa de natalidad durante un período de tres años. Para calcular la desviación media de la tasa de natalidad, se consideran los valores absolutos de las desviaciones de la tasa bruta de natalidad en cada año, con respecto a la tasa de natalidad promedio durante el período considerado.

Matemáticamente, se expresa por:

$$DMTBN = \frac{(|TBN_{t-1} - TBN_{med}| + |TBN_{t1} - TBN_{med}| + |TBN_{t+1} - TBN_{med}|)}{3 * TBN_{med}}$$

<sup>16</sup> Si se cuenta con proyecciones de población según divisiones político-administrativas, los nacimientos estimados pueden obtenerse de las mismas (sin necesidad de cálculos adicionales, en decir, en tanto subproductos de dichas proyecciones).

Donde la  $TBN_{med}$  es el promedio de las TBN de los tres años analizados.

$$TBN_{med} = \frac{TBN_{t-1} + TBN_t + TBN_{t+1}}{3}$$

Como fuera anticipado, un indicador alternativo de la RZNV es la TBN. Asimismo, la DMTBN puede reemplazarse por la Desviación media del total de nacimientos vivos (DMTNV). Este indicador se calcula como la relación entre la desviación media de los nacimientos vivos (DMNV) y el número promedio de nacimientos vivos (N) en el período de tres años, dado por:

$DMTNV = DMNV / N * 100$ , donde

$$DMNV = (|NV_{t-1} - N| + |NV_t - N| + |NV_{t+1} - N|) / 3$$

$$N = (NV_{t-1} + NV_t + NV_{t+1}) / 3$$

$NV_t$  = número de nacimientos vivos en el año  $t$ .

A partir de estos cinco indicadores, se establecen criterios para calificar la adecuación de la información en cada dimensión evaluada: “Mortalidad” y “Natalidad”. Debido a que existen diferentes posibilidades para distinguir la adecuación (véase Anexo), en este capítulo se comentan los criterios recomendados en las dos últimas versiones de la técnica (Almeida y Szwarcwald, 2012 y Frias, Szwarcwald y Lira, 2014). Estos se distinguen según la forma de diferenciar los indicadores en adecuados, regulares o deficientes, de forma estadística (uso de percentiles), o empírica (determinando umbrales de los indicadores).

#### **4.1.1 Primera opción de clasificación (percentiles)**

Por un lado, los indicadores de cobertura (TBME y RZNV) por encima del percentil del 10% y los indicadores de uniformidad (DMTBM, DNTBN y PMMD) por debajo del percentil del 90%, se consideran satisfactorios. Por el otro, se entienden deficientes aquellos con indicadores de cobertura por debajo del 5% del percentil<sup>17</sup>, o los indicadores de uniformidad por sobre el 95% del percentil. El resto de los valores son considerados regulares.

<sup>17</sup> Los mismos umbrales se utilizan cuando se reemplazan alguno de estos indicadores por los sucedáneos mencionados anteriormente.



**Cuadro 1: Criterios de clasificación de la adecuación de la información.**

	Satisfactorio	Deficiente	Regular
Defunciones			
TBME	Mayor al Percentil 10%	Menor al Percentil 5%	Resto
DMTBM	Menor al Percentil 90%	Mayor al Percentil 95%	Resto
PMMD	Menor al Percentil 90%	Mayor al Percentil 95%	Resto
Nacimientos			
RZNV	Mayor al Percentil 10%	Menor al Percentil 5%	Resto
DMTBN	Menor al Percentil 90%	Mayor al Percentil 95%	Resto

Fuente: elaboración propia con base a Almeida, W & C. Szwarcwald (2012)

Luego se evalúan los cinco indicadores en cada una de las DAME, clasificándolos en tres *categorías* distintas de acuerdo con la adecuación de la información suministrada por los organismos productores de datos:

- Categoría I: información vital satisfactoria, cuando todos los indicadores son satisfactorios;
- Categoría II: información vital regular, cuando al menos un indicador es regular, pero ninguno es deficiente;
- Categoría III: información vital deficiente, cuando al menos un indicador es deficiente.

#### **4.1.2 Segunda opción de categorización (umbrales empíricos)**

La información se define por los valores extremos representados por los percentiles del 10%, para el indicador TBME y RZNV, y los percentiles del 90%, para el DMND, DMTN y el porcentaje de muertes mal definidas.

Luego se realiza una clasificación por separado de la adecuación de la información correspondiente a las defunciones y los nacimientos. Para analizar la adecuación de la información sobre muertes, los indicadores TBME, el DMND y el porcentaje de muertes mal definidas se categorizan en tres niveles:

- Categoría I: Información vital considerada adecuada. Definido por: TBME  $\geq 5.0$  por 1.000 habitantes, DMND  $< 20\%$  y porcentaje de muertes mal definidas  $< 10\%$ ;
- Categoría II: Información vital no adecuada. Definido por: TBME  $\geq 3.0$  y  $< 5.0$  por 1.000 habitantes, o DMND  $\geq 20\%$ , o porcentaje de muertes mal definidas  $\geq 10\%$ , es decir, al menos uno de los indicadores no alcanza el estándar apropiado;
- Categoría III: información vital deficiente. Definido por: CGMP  $< 3.0$  por 1.000 habitantes.

Para analizar la adecuación de la información sobre nacimientos, los indicadores RZNV y DMTNV se clasificaron en tres niveles:

- Categoría I: Información vital considerada adecuada. Definido por: RZNV  $\geq 0.85$  y DMTNV  $< 20\%$ ;
- Categoría II: Información vital no adecuada. Definido por: RZNV  $\geq 0.60$  y RZNV  $< 0.85$  o DMRNV  $\geq 20\%$ , es decir, cuando al menos uno de los indicadores no alcanza el estándar apropiado;
- Categoría III: información vital deficiente. Definido por: RZNV  $< 0.60$ .

#### **4.1.3 Índice de adecuación**

Para evaluar la adecuación de la información disponible por División Administrativa Mayor (DAM) se debe calcular el porcentaje de DAME y de población total en cada una de las categorías propuestas. A partir de dicha información se calcula un indicador resumen, llamado “índice de adecuación”.

El Índice de adecuación puede ser estimado para evaluar la información independientemente en cada dimensión evaluada “Mortalidad” y “Natalidad” y en forma agregada.

Fórmula porcentaje de DAME:

$$\frac{\text{Cantidad de DAME categoría I de la DAM}}{\text{Total de DAME de la DAM}} * 100$$

$$\frac{\text{Cantidad de DAME categoría II de la DAM}}{\text{Total de DAME de la DAM}} * 100$$

$$\frac{\text{Cantidad de DAME categoría III de la DAM}}{\text{Total de DAME de la DAM}} * 100$$

Fórmula porcentaje de población:

$$\frac{\text{Cantidad de población de las DAME categoría I de la DAM}}{\text{Total de población de la DAM}} * 100$$

$$\frac{\text{Cantidad de población de las DAME categoría II de la DAM}}{\text{Total de población de la DAM}} * 100$$

$$\frac{\text{Cantidad de población de las DAME categoría III de la DAM}}{\text{Total de población de la DAM}} * 100$$

Índice de adecuación =  $(PI) + (1/2 PII) - (PIII)$

Donde:

*PI* porcentaje de población de la División Administrativa Mayor (DAM) clasificada en la Categoría I;

*PII* porcentaje de población de la División Administrativa Mayor (DAM) clasificada en la Categoría II;

*PIII* porcentaje de población de la División Administrativa Mayor (DAM) clasificada en la Categoría III.

## 4.2 Variante II

La técnica de adecuación presenta una segunda variante en la cual se utilizan cuatro indicadores en lugar de cinco y, en función de éstos se toman los criterios para clasificar los municipios con respecto a su información vital (muertes y nacimientos). Los indicadores incluidos en esta variante, que se calculan tal como se detalla anteriormente en este documento, son:

- *Tasa Bruta Mortalidad estandarizada por edad (TBME) y suavizada por trienio.*
- *Desviación media de la Tasa Bruta de Mortalidad (DMTBM) para un período de tres años.* En su defecto, la Desviación Media del Número de Defunciones (DMND).
- *Razón entre Nacidos Vivos informados y estimados (RZNV).* De no estar disponible, la Tasa Bruta de Natalidad (TBN).
- *Desviación media de la tasa Bruta de Natalidad (DMTBN) para un período de tres años.* Este indicador puede ser reemplazado por la Desviación Media del Total de Nacidos vivos (DMTNV).

Esta variante de la técnica de adecuación, puede ser utilizada en países en los cuales no se cuenta con información sobre causas de muerte, o en donde se conoce que dicha variable no se correlaciona satisfactoriamente con la cobertura y uniformidad de la información sobre nacimientos y defunciones.

## 5 Ejemplo detallado

Debido a que existen diferentes variantes de la técnica de adecuación (ver Anexo), en esta oportunidad se ha seleccionado el trabajo realizado en Brasil por Frías y Szwarcwald (2014), con el objetivo de evaluar el nivel de adecuación de los sistemas de información vital entre los años 1999-2001 y 2008-2010. En dicho ejemplo se utiliza la variante 1 de la técnica que posee 5 indicadores, a los que clasifican con umbrales empíricos.

En dicho trabajo los datos sobre defunciones y nacidos vivos analizados corresponden a la información suministrada por el Sistema de Información de Mortalidad (SIM) y el Sistema de Información de Nacimientos Vivos (SINASC) para todos los municipios brasileños, para los trienios 1999-2001 y 2008-2010, disponibles en el sitio web. Servicio de Internet (<http://www.datasus.gov.br>).

Los indicadores utilizados para establecer los niveles de adecuación de la información vital de los municipios, relacionada con la mortalidad, fueron la Tasa Bruta de Mortalidad estandarizada por edad (TBME), la Desviación Media del número de defunciones (DMND)<sup>18</sup> y la proporción de defunciones por causas mal definidas en muertes totales (PMMD). Los dos primeros indicadores representan la cobertura y la uniformidad del sistema de información, respectivamente, y el tercero, la exactitud de la certificación de las muertes con respecto a la causa básica.

Para calcular la TBME municipal en el año 2000 se utilizaron las poblaciones censales de los municipios por grupo de edad (menos de un año; 1-4; 5-9; 10-14; 15-19; 20-29; 30-39; 40-49; 50-59; 60-69; 70 y más). Para 2009, fue necesario estimar las poblaciones de los municipios por grupo de edad. Las poblaciones totales de los municipios y las de cada grupo de edad se obtuvieron mediante la interpolación de las poblaciones censales de 2000 y 2010 y sus proporciones por rango de edad. Para los municipios que se crearon después de 2000, se utilizó la distribución de edad de 2010. Las TBME se calcularon como el promedio de muertes por grupo de edad para los trienios 1999-2001 y 2008-2010 y las poblaciones municipales por grupo de edad en los años 2000 y 2009.

Para el cálculo de la DMND, en los trienios 1999-2001 y 2008-2010, se utilizó la relación entre la desviación promedio del número de muertes (DMO) y la muerte promedio (M) en el período de tres años.

El PMMD se obtuvo por la relación entre la suma de las muertes mal definidas y la suma de las muertes totales en cada trienio.

Para definir el nivel de adecuación de la información sobre nacimientos, se utilizó la relación entre nacimientos vivos informados y estimados (RZNV) y la Desviación Media del total de nacimientos vivos (DMTNV)<sup>19</sup>. Los indicadores expresan la cobertura y la uniformidad de la información del SINASC, respectivamente. Para calcular el RZNV municipal en los años considerados, el número estimado de nacidos vivos, se obtuvo en función de la población de niños menores de un año, después de la corrección por sub-enumeración censal.

Para calcular el DMTNV en los trienios 1999-2001 y 2008-2010, se utilizó la relación entre la desviación media de los nacimientos vivos (DMNV) y el número promedio de nacimientos vivos (N) en el período de tres años.

Los autores aclaran que el uso de promedios móviles es una estrategia para dar una mayor estabilidad a los indicadores municipales, considerando el promedio de datos vitales reportados

<sup>18</sup> Este indicador reemplaza a la Desviación Media de la Tasa Bruta de la Mortalidad (DMTBM).

<sup>19</sup> El indicador reemplaza a la Desviación Media de la Tasa Bruta de Natalidad (DMTBN).

cada tres años, debido a la gran proporción (46%) de municipios con menos de 10.000 habitantes". (Frías, *et.al* 2014).

La clasificación del municipio en relación con el nivel de adecuación de la información se definió por los valores extremos representados por los percentiles del 10%, para el indicador TBME y RZNV, y los percentiles del 90%, para la DMND, DMTNV y para el PMMD, entre los municipios de la UF, región y Brasil.

Para analizar la adecuación de la información sobre muertes en los dos períodos de estudio, los indicadores TBME, el DMND y el PMMD se clasificaron con base a umbrales empíricos, en tres niveles distintos:

- Categoría I: Información vital considerada apropiada: TBME  $\geq 5,0$  por 1.000 habitantes, DMND  $<20\%$  y porcentaje de muertes mal definidas  $<10\%$ ;
- Categoría II: Información vital regular: TBME  $\geq 3,0$  y  $<5,0$  por 1.000 habitantes, o DMND  $\geq 20\%$ , o porcentaje de muertes mal definidas  $\geq 10\%$ ;
- Categoría III: información vital deficiente: TBME  $<3,0$  por 1.000 habitantes.

Por último, para resumir la adecuación de la información sobre muertes por UF, región y todo Brasil, se construyó el índice resumen, dado por:

Índice de adecuación =  $(PI) + (1/2 PII) - (PIII)$ , donde

$PI$  población residente de municipios clasificados en la Categoría I, donde  $I = 1, 2$  o  $3$ .

$P = P 1 + P 2 + P 3$ .

Por su parte la adecuación de la información sobre nacimientos vivos en los dos trienios considerados, mediante los indicadores RZNV y DMRNV, se clasificaron también en tres niveles mediante umbrales empíricos:

- Categoría I: Información vital considerada adecuada: RZNV  $\geq 0.85$  y DMTNV  $<20\%$ ;

- Categoría II: Información vital no adecuada o regular:  $RZNV \geq 0.60$  y  $RZNV < 0.85$ , o  $DMTNV \geq 20\%$ ;
- Categoría III: información vital deficiente. Definida por:  $RZNV < 0.60$ .

De manera similar al análisis de los datos de mortalidad, para resumir la adecuación de la información sobre nacimientos vivos por UF, región y todo Brasil, se construyó el índice de adecuación de la información sobre nacimientos vivos, en el que las categorías se refieren a información sobre nacimientos vivos.

La comparación de la adecuación de la información sobre defunciones y nacimientos vivos por UF y región, obtenida por la información de los municipios que la componen, en los dos trienios correspondientes al comienzo y al final de la década, se realizó de acuerdo con el número de municipios y la proporción de la población residente en cada una de las tres categorías, y por el índice de adecuación (Tablas 1, 2, 3 y 4).

**Tabla 1: Porcentaje (%) de municipios por categoría de adecuación de la información de mortalidad, según Unidad de Federación (UF) y Región. Brasil, 1999-2001 e 2008-2010.**

UF/Región	Categoría I *		Categoría II **		Categoría III ***	
	1999-2001	2008-2010	1999-2001	2008-2010	1999-2001	2008-2010
RO	13,5	38,5	53,8	53,8	32,7	7,7
AC	0,0	27,3	45,5	72,7	54,5	0,0
AM	1,6	8,1	45,2	64,5	53,2	27,4
RR	20,0	13,3	73,3	86,7	6,7	0,0
PA	2,1	25,2	54,5	62,9	43,4	11,9
AP	12,5	6,3	0,0	62,5	87,5	31,2
TO	2,9	28,1	77,0	66,9	20,1	5,0
<b>Norte</b>	4,5	24,3	58,3	64,6	37,2	11,1
MA	0,5	18,0	28,1	66,8	71,4	15,2
PI	1,8	26,8	61,1	69,6	37,1	3,6
CE	5,4	44,6	83,7	55,4	10,9	0,0
RN	0,6	31,1	87,4	65,9	12,0	3,0
PB	0,0	42,6	84,3	56,1	15,7	1,3
PE	11,4	83,3	86,4	16,2	2,2	0,5
AL	4,0	61,7	92,0	37,3	4,0	1,0
SE	4,0	82,7	93,3	17,3	2,7	0,0
BA	4,6	29,5	72,5	65,2	22,9	5,3
<b>Nordeste</b>	3,5	40,7	73,2	55,2	23,3	4,1
MG	27,3	48,1	59,3	50,6	13,4	1,3
ES	31,2	85,9	68,8	14,1	0,0	0,0
RJ	93,4	98,9	6,6	1,1	0,0	0,0
SP	67,6	76,4	32,1	23,6	0,3	0,0
<b>Sudeste</b>	46,7	63,6	46,3	35,7	7,0	0,7
PR	65,4	82,7	34,1	17,3	0,5	0,0
SC	38,6	53,6	60,4	46,4	1,0	0,0
RS	46,1	55,8	52,2	43,6	1,7	0,6
<b>Sul</b>	50,8	64,3	48,1	35,4	1,1	0,3
MS	54,5	80,8	45,5	19,2	0,0	0,0
MT	36,5	51,1	58,7	40,4	4,8	8,5
GO	25,2	49,2	67,4	49,2	7,4	1,6
DF	100,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Centro-oeste</b>	33,6	55,2	61,0	41,4	5,4	3,4
<b>Brasil</b>	29,1	52,5	57,5	44,8	13,4	2,7

Fuente: Frías y Szwarcwald (2014)



**Tabla 2: Porcentaje (%) de población residente por categoría de adecuación de la información de mortalidad e Índice de Adecuación, según Unidad de Federación (UF) y Región. Brasil, 1999-2001 e 2008-2010.**

UF/Región	Categoría I *		Categoría II **		Categoría III ***		Índice de adecuación	
	1999-2001	2008-2010	1999-2001	2008-2010	1999-2001	2008-2010	1999-2001	2008-2010
RO	41,5	71,0	48,4	26,8	10,1	2,2	55,6	82,2
AC	0,0	67,5	84,4	32,5	15,6	0,0	26,6	83,8
AM	50,0	55,8	25,4	34,2	24,6	10,0	38,1	62,9
RR	69,7	64,8	28,5	35,2	1,8	0,0	82,2	82,4
PA	22,1	54,1	53,0	39,2	24,9	6,7	23,7	67,0
AP	76,3	58,5	0,0	34,8	23,7	6,7	52,6	69,2
TO	26,2	64,8	62,7	33,3	11,1	1,9	46,5	79,6
<b>Norte</b>	32,9	58,1	46,1	35,8	21,0	6,1	35,0	69,9
MA	15,4	47,0	41,1	44,7	43,5	8,3	-7,6	61,1
PI	25,8	56,4	52,4	42,4	21,8	1,2	30,2	76,4
CE	32,3	67,1	62,2	32,9	5,5	0,0	57,9	83,6
RN	25,7	67,4	68,0	31,7	6,3	0,9	53,4	82,4
PB	0,0	74,3	94,7	25,3	5,3	0,4	42,1	86,6
PE	46,5	93,1	52,8	6,9	0,7	0,0	72,2	96,6
AL	30,8	78,6	67,2	21,2	2,0	0,2	62,4	89,0
SE	33,4	94,9	66,0	5,1	0,6	0,0	65,8	97,5
BA	29,7	55,7	57,3	41,9	13,0	2,4	45,4	74,3
<b>Nordeste</b>	28,8	67,5	59,3	30,7	11,9	1,8	46,6	81,1
MG	63,3	75,8	32,1	23,8	4,6	0,4	74,8	87,3
ES	66,7	96,1	33,3	3,9	0,0	0,0	83,4	98,1
RJ	99,3	99,8	0,7	0,2	0,0	0,0	99,7	99,9
SP	94,2	95,1	5,8	4,9	0,0	0,0	97,1	97,6
<b>Sudeste</b>	86,5	91,3	12,4	8,6	1,1	0,1	91,6	95,5
PR	86,1	96,6	13,8	3,4	0,1	0,0	92,9	98,3
SC	57,6	77,3	42,3	22,7	0,1	0,0	78,7	88,7
RS	85,1	89,7	14,6	10,2	0,3	0,1	92,1	94,7
<b>Sul</b>	79,6	89,7	20,2	10,3	0,2	0,0	89,5	94,9
MS	79,4	94,8	20,6	5,2	0,0	0,0	89,7	97,4
MT	70,1	79,2	28,6	18,8	1,3	2,0	83,1	86,6
GO	64,9	85,7	33,9	14,1	1,2	0,2	80,7	92,6
DF	100,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	100,0
<b>Centro-oeste</b>	74,8	88,5	24,4	11,0	0,8	0,5	86,2	93,5
<b>Brasil</b>	64,3	81,5	30,2	17,4	5,5	1,1	73,9	89,1

Fuente: Frías y Szwarcwald (2014)

**Tabla 3: Porcentaje (%) de municipios por categoría de adecuación de la información de nacidos vivos, según Unidad de Federación (UF) y Región. Brasil, 1999-2001 e 2008-2010.**

UF/Región	Categoría I *		Categoría II **		Categoría III ***	
	1999-2001	2008-2010	1999-2001	2008-2010	1999-2001	2008-2010
RO	34,6	46,2	50,0	50,0	15,4	3,8
AC	18,1	90,9	36,4	9,1	45,5	0,0
AM	8,1	38,7	32,3	48,4	59,6	12,9
RR	66,7	80,0	33,3	20,0	0,0	0,0
PA	18,9	53,1	33,6	36,4	47,5	10,5
AP	18,8	37,5	43,8	50,0	37,4	12,5
TO	35,3	54,7	50,3	43,9	14,4	1,4
<b>Norte</b>	25,8	53,0	41,0	40,5	33,2	6,5
MA	8,8	61,7	30,8	35,5	60,4	2,8
PI	24,4	69,6	46,6	29,5	29,0	0,9
CE	46,7	65,2	48,4	32,1	4,9	2,7
RN	44,6	60,5	50,6	38,9	4,8	0,6
PB	24,7	70,4	62,7	28,7	12,6	0,9
PE	61,1	86,5	34,6	13,0	4,3	0,5
AL	48,5	65,7	48,5	33,3	3,0	1,0
SE	56,0	74,7	40,0	25,3	4,0	0,0
BA	28,4	58,3	51,4	39,5	20,2	2,2
<b>Nordeste</b>	34,1	66,6	47,0	31,9	18,9	1,5
MG	32,7	51,0	45,5	45,6	21,8	3,4
ES	68,8	80,7	28,6	16,7	2,6	2,6
RJ	78,0	68,5	22,0	31,5	0,0	0,0
SP	71,8	70,3	27,6	28,8	0,6	0,9
<b>Sudeste</b>	52,0	60,8	36,5	37,0	11,5	2,2
PR	61,7	68,4	36,8	31,6	1,5	0,0
SC	57,0	63,8	39,6	36,2	3,4	0,0
RS	54,6	49,2	40,7	48,4	4,7	2,4
<b>Sul</b>	57,6	59,3	39,1	39,7	3,3	1,0
MS	51,9	66,6	35,1	30,8	13,0	2,6
MT	42,1	41,8	44,4	50,4	13,5	7,8
GO	47,9	43,9	39,3	48,8	12,8	7,3
DF	100,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Centro-oeste</b>	47,1	47,2	39,9	46,1	13,0	6,7
<b>Brasil</b>	44,8	60,6	41,1	37,0	14,1	2,4

Fuente: Frías y Szwarcwald (2014)

**Tabla 4: Porcentaje (%) de población total de residentes por categoría de adecuación de la información de nacidos vivos e Índice de Adecuación, según Unidad de Federación (UF) y Región. Brasil, 1999-2001 e 2008-2010.**

UF/Región	Categoría I *		Categoría II **		Categoría III ***		Índice de adecuación	
	1999-2001	2008-2010	1999-2001	2008-2010	1999-2001	2008-2010	1999-2001	2008-2010
RO	71,1	76,8	22,1	21,4	6,8	1,8	75,4	85,7
AC	61,6	95,1	21,4	4,9	17,0	0,0	55,3	97,6
AM	54,5	74,0	21,5	20,8	24,0	5,2	41,3	79,2
RR	86,1	86,6	13,9	13,4	0,0	0,0	93,1	93,3
PA	49,6	73,4	25,6	21,5	24,8	5,1	37,6	79,1
AP	77,0	85,2	16,2	12,9	6,8	1,9	78,3	89,8
TO	69,1	77,9	25,3	21,1	5,6	1,0	76,2	87,5
<b>Norte</b>	57,2	76,1	23,5	20,0	19,3	3,9	49,7	82,2
MA	25,2	79,7	39,1	18,9	35,7	1,4	9,1	87,8
PI	60,7	86,1	26,7	13,5	12,6	0,4	61,5	92,5
CE	66,8	78,7	31,1	19,8	2,1	1,5	80,3	87,1
RN	70,6	80,4	27,0	19,5	2,4	0,1	81,7	90,1
PB	40,1	82,2	53,8	17,4	6,1	0,4	60,9	90,5
PE	78,6	84,0	20,1	16,0	1,3	0,0	87,4	92,0
AL	71,7	81,7	27,4	18,0	0,9	0,3	84,5	90,4
SE	79,7	90,1	18,7	9,9	1,6	0,0	87,5	95,1
BA	53,2	76,3	36,2	23,0	10,6	0,7	60,7	87,1
<b>Nordeste</b>	58,8	80,4	32,1	18,9	9,1	0,7	65,8	89,2
MG	70,6	76,2	22,5	22,8	6,9	1,0	75,0	86,6
ES	88,2	94,2	11,3	5,0	0,5	0,8	93,4	95,9
RJ	89,9	95,1	10,1	4,9	0,0	0,0	95,0	97,6
SP	95,8	94,7	4,1	5,2	0,1	0,1	97,8	97,2
<b>Sudeste</b>	88,1	90,2	10,1	9,5	1,8	0,3	91,4	94,7
PR	82,3	80,2	17,3	19,8	0,4	0,0	90,6	90,1
SC	81,3	87,8	17,4	12,2	1,3	0,0	88,7	93,9
RS	83,1	80,2	16,1	19,4	0,8	0,4	90,4	89,5
<b>Sul</b>	82,5	81,9	16,8	18,0	0,7	0,1	90,2	90,8
MS	81,7	86,5	14,4	12,5	3,9	1,0	85,0	91,8
MT	72,3	73,5	23,1	24,8	4,6	1,7	79,3	84,2
GO	75,6	67,2	21,9	31,5	2,5	1,3	84,1	81,7
DF	100,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	100,0
<b>Centro-oeste</b>	80,3	78,0	16,9	20,9	2,8	1,1	86,0	87,4
<b>Brasil</b>	76,2	84,2	18,7	15,0	5,1	0,8	80,5	90,9

Fuente: Frías y Szwarcwald (2014). UFs: AC – Acre; AL – Alagoas; AM – Amazonas; AP – Amapá; BA – Bahia; CE – Ceará; DF – Distrito Federal; ES – Espírito Santo; GO – Goiás; MA – Maranhão; MG – Minas Gerais; MS – Mato Grosso do Sul; MT – Mato Grosso; PA – Pará; PB – Paraíba; PE – Pernambuco; PI – Piauí; PR – Paraná; RJ – Rio de Janeiro; RN – Rio Grande do Norte; RO – Rondônia; RR – Roraima; RS – Rio Grande do Sul; SC – Santa Catarina; SE – Sergipe; SP – São Paulo; TO – Tocantins.

\*Información considerada adecuada; \*\*Información no adecuada o regular; \*\*\*Información deficiente.

## Bibliografía

Almeida, W & C. Szwarcwald (2012) Mortalidad infantil e acesso geográfico ao parto nos municípios brasileiros. Rev Saúde Pública; 46 (1):68-76. Disponible en <http://www.scielo.br/pdf/rsp/v46n1/3106.pdf>

Almeida, W., C. Szwarcwald, P. Frias, P. Souza Júnior, R. Borges de Lima, R. Neto, D-D. Lyra & JJ. Cortez-Escalante (2017) Captação de óbitos não informados ao Ministério da Saúde: pesquisa de busca ativa de óbitos em municípios brasileiros. Rev Bras Epidemiol.;20(2):200–11. Disponible en [http://www.scielo.br/pdf/rbepid/v20n2/en\\_1980-5497-rbepid-20-02-00200.pdf](http://www.scielo.br/pdf/rbepid/v20n2/en_1980-5497-rbepid-20-02-00200.pdf)

Andrade, C. & C. Szwarcwald (2007) Desigualdades sócio-espaciais da adequação das informações de nascimentos e óbitos do Ministério da Saúde, Brasil, 2000-2002. Cad Saúde Pública 2007; 23:1207-16. Disponible en <http://www.scielo.br/pdf/csp/v23n5/22.pdf>

Figueiroa, B., L. Vanderlei, P. Frias, P. Carvalho & C. Szwarcwald (2013) Analysis of coverage in the Mortality Information System in Olinda, Pernambuco State, Brazil. Cad Saude Publica. 2013 Mar; 29(3):475-84. Disponible en <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23532283>

Frias PG de, C. Szwarcwald, OL. Morais Neto OL, M. Leal, JJ. Cortez-Escalante, PRB Souza Junior (2017) Utilização das informações vitais para a estimação de indicadores de mortalidade no Brasil: da busca ativa de eventos ao desenvolvimento de métodos. Cad Saude Publica.; 33(3):1–13. Disponible en <http://www.scielo.br/pdf/csp/v33n3/1678-4464-csp-33-03-e00206015.pdf>

Frias PG, Pereira PMH, Andrade CLT & Szwarcwald CL. (2008) Sistema de Informações sobre Mortalidade: estudo de caso em municípios com precariedade dos dados. Cad Saude Publica, pág. 24(10):2257-66. Disponible en <https://www.scielosp.org/pdf/csp/2008.v24n10/2257-2266/pt>

Frias, P., C. Szwarcwald & P. Lira (2014) Avaliação dos sistemas de informações sobre nascidos vivos e óbitos no Brasil na década de 2000. Cad Saúde Pública; 30(10): 2068-80. Disponible en <http://www.scielo.br/pdf/csp/v30n10/0102-311X-csp-30-10-2068.pdf>

Frias, PG., C. Szwarcwald, P. de Souza, W. da Silva de Almeida, P. & Cabral Lira (2013) Correcting vital information: Estimating infant mortality, Brazil, 2000-2009. Rev Saúde Pública 2013; 47(6): 1048-58. Disponible en <http://www.scielo.br/pdf/rsp/v47n6/0034-8910-rsp-47-06-01048.pdf>

Int J Epidemiol; 37(4): 738-44. Disponible en <https://academic.oup.com/ije/article-lookup/doi/10.1093/ije/dyn130>

Naciones Unidas (1986); Manual X. Indirect techniques for demographic estimation. ST/ESA/SER. A/81. Nueva York.

Ribotta, B. S., & Escanés, G. (2014). Códigos “poco útiles” en los registros de defunción en Argentina, Chile, Colombia y México (2000-2011). *Medicina, Salud y Sociedad*, 5(1), 4–17. Retrieved from <http://cienciasdelasaluduv.com/site/>

Szwarcwald CL, Almeida W, Cortez-Escalante J. (2016). Foro Cobertura 2016 - Webinar 2 - Corrección de las estadísticas vitales en los municipios brasileños: Búsqueda activa de nacimientos y defunciones. Brasil: Relacsis. Disponible en: <http://www.paho.org/relacsis/index.php/es/areas-de-trabajo/gt11-cobertura-y-calidad/webinars-cobertura/foro-cobertura-2016-webinar-2-brasil>

Szwarcwald CL, Leal MDC, Andrade CLT, De Souza Jr. (2002) PRB. Estimación da mortalidade infantil no Brasil: o que dizem as informações sobre óbitos e nascimentos do Ministério da Saúde. *Cad Saude Publica*, pág. 18 (6):1725-36. Disponible en: <https://www.scielosp.org/pdf/csp/2002.v18n6/1725-1736/pt>

Szwarcwald, C. (2008) Strategies for improving the monitoring of vital events in Brazil

Szwarcwald, C., JJ. Cortez-Escalante, R. Neto, P. Junior & C. Victora (2014) Estimación da razão de mortalidade materna no Brasil, 2008-2011. *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro, 30 Sup:S71-S83. Disponible en <http://www.scielosp.org/pdf/csp/v30s1/0102-311X-csp-30-s1-0071.pdf>

Szwarcwald, CL., OL. Morais, P. Frias, P. Borges, P; JJ. Cortez-Escalante, R. Barbosa, & R. Viola (2014) Búsqueda Activa de Defunciones y Nacimientos en la región Nordeste y Amazonia Legal – Brasil: Estimación de las coberturas del SIM e Sinasc. CGIAE/SVS/MS- Brasil; ICICTS/Fiocruz/MS-Brasil. RELAC SIS VI REUNIÓN Noviembre 10-12, 2014. Bogotá, Colombia. Disponible en: [http://www.paho.org/col/index.php?option=com\\_docman&view=download&category\\_slug=documentos-2014&alias=1737-posters&Itemid=688](http://www.paho.org/col/index.php?option=com_docman&view=download&category_slug=documentos-2014&alias=1737-posters&Itemid=688)

## Anexo

**Cuadro 2: Variantes de la técnica de adecuación de EEVV acorde objetivos de investigación.**

	Variante I	Variante II	Variante III	Variante IV
Indicadores	Szwarcwald CL, Leal MDC, Andrade CLT, De Souza Jr. (2002) Frias PG, Pereira PMH, Andrade CLT & Szwarcwald CL. (2008) Hacen mención de utilizar la metodología anterior	Szwarcwald, C. (2008) Andrade, C. y C. Szwarcwald (2007)	Almeida, W & C. Szwarcwald (2012)	Frias, P., C. Szwarcwald & P. Lira (2014)
	Tasa Bruta Mortalidad estandarizada por edad (TBME). Desviación media de la Tasa Bruta de Mortalidad (DMTBM). Tasa Bruta de Natalidad (TBN). Desviación media de la tasa Bruta de natalidad (DMTBN). Proporción de muertes en niños menores de un año con causa de muerte mal definida (PMMD) <sub>1</sub> .	TBME. DMTBM. Razón entre Nacidos Vivos informados y estimados (RZNV). DMTBM. PMMD.	TBME. DMTBM. RZNV. DMTBN.	TBME. Desviación media del número de defunciones (DMND). RZNV. Desviación media del total de nacidos vivos (DMTNV). PMMD.

**Cuadro 2 (cont.): Variantes de la técnica de adecuación de EEVV acorde objetivos de investigación.**

	Variante I	Variante II	Variante III	Variante IV
Umbrales de los indicadores	<p>A partir de estos cinco indicadores, se establecieron criterios para calificar la información sobre muertes y nacimientos. Estos se consideraron adecuados cuando cumplieron con los siguientes criterios: TBME mayor a 6,75 por 1.000 habitantes, TBN mayor a 16 por 1.000 habitantes, DMTBM menor al 10%, DMTBN menos del 10% y una PMMD por debajo del 20%.</p>	<p>Los municipios ubicados en las ocho UF se clasificaron en dos grupos: menos de 50.000 habitantes; 50.000 habitantes o más. Con la información de los municipios del primer grupo, se establecieron los criterios de adecuación para todos los municipios brasileños con menos de 50.000 habitantes, mientras que con la información del segundo grupo, se establecieron los criterios de adecuación de los municipios brasileños con 50.000 o más habitantes. Luego, en cada uno de los dos grupos de municipios en las ocho UF, se calcularon las medias y los límites de confianza de los cinco indicadores utilizados para calificar la información sobre muertes y nacimientos.</p> <p>Los criterios para definir “satisfactorio” se establecieron por categoría de población (menos de 50.000 habitantes; 50.000 habitantes o más), con base en los límites unilaterales de confianza del 90% de cada indicador. A su vez, los criterios para definir “deficiente” se establecieron utilizando los límites unilaterales de 99,9% de confianza, es decir, considerando la fracción no normal del 0,1%. Los criterios para definir “insatisfactorio” fueron los límites intermedios entre las clasificaciones “satisfactorias” y “deficientes”</p> <p>Cabe aclarar que observando los datos deficientes es más crítico que insatisfactorio</p>	<p>Para la clasificación de la adecuación en cada dimensión evaluada (“Mortalidad” y “Natalidad”), los indicadores de cobertura (Tasa Bruta Mortalidad estandarizada por edad y Razón entre Nacidos Vivos informados y estimados) por encima del percentil del 10% y los indicadores de uniformidad (Desviación media de la Tasa Bruta de Mortalidad y la Desviación media de la tasa Bruta de natalidad) por debajo del percentil del 90%, se consideraron satisfactorios, y aquellos con indicadores deficientes, menor que el 5% del percentil o los indicadores de uniformidad mayor que el 95% del percentil. Los otros municipios fueron considerados insatisfactorios.</p>	<p>La información se definió por los valores extremos representados por los percentiles del 10%, para el indicador TBME y RZNV, y los percentiles del 90%, para el DMND, DMTN y el porcentaje de muertes mal definidas.</p>

**Cuadro 2 (cont.): Variantes de la técnica de adecuación de EEVV acorde objetivos de investigación.**

	Variante I	Variante II	Variante III	Variante IV
Categorías	<p>1) Información adecuada sobre nacimientos y defunciones: cumple con todos los criterios;</p> <p>2) No cumple con ninguno de los criterios, pero tiene una TBM estandarizada mayor o igual a 4 por 1.000 habitantes;</p> <p>3) Gran deficiencia en la información sobre muertes: cuando no hay información sobre muertes para la mayoría de la población, indicada por la TBM estandarizada de menos de 4 por 1.000 habitantes.</p>	<p>Para analizar la adecuación se definieron tres categorías:</p> <p>Categoría I: información vital satisfactoria, cuando todos los criterios son satisfactorios;</p> <p>Categoría II: información vital insatisfactoria; cuando al menos un aspecto es insatisfactorio y ninguno es deficiente;</p> <p>Categoría III: información vital deficiente; cuando al menos un aspecto es deficiente.</p>	<p>Para analizar la adecuación se definieron tres categorías:</p> <p>Categoría I: información vital satisfactoria; cuando todos los criterios son satisfactorios;</p> <p>Categoría II; información vital insatisfactoria; cuando al menos un aspecto es insatisfactorio y ninguno es deficiente;</p> <p>Categoría III información vital deficiente: cuando al menos un aspecto es deficiente.</p>	<p>Para analizar la adecuación de la información sobre muertes en los dos períodos de estudio, los indicadores TBME, el DMND y el porcentaje de muertes mal definidas se clasificaron en tres niveles distintos:</p> <p>Categoría I: Información vital considerada apropiada. Definido por: TBME <math>\geq</math> 5,0 por 1.000 habitantes y DMND <math>&lt;</math>20% y porcentaje de muertes mal definidas <math>&lt;</math>10%;</p> <p>Categoría II: Información vital no apropiada. Definido por: TBME <math>\geq</math> 3,0 y <math>&lt;</math>5,0 por 1.000 habitantes o DMND <math>\geq</math> 20% o porcentaje de muertes mal definidas <math>\geq</math> 10%, es decir, al menos uno de los indicadores no alcanza el estándar apropiado;</p> <p>Categoría III: información vital deficiente. Definido por: CGMP <math>&lt;</math>3,0 por 1.000 habitantes.</p> <p>Para analizar la adecuación de la información sobre nacimientos vivos en los dos trienios considerados, mediante los indicadores RZNV y DMTNV, se clasificaron en tres niveles:</p> <p>Categoría I: Información vital considerada apropiada. Definido por: RZNV <math>\geq</math> 0,85 y DMTNV <math>&lt;</math>20%;</p> <p>Categoría II: Información vital no apropiada. Definido por: RZNV <math>\geq</math> 0,60 y RZNV <math>&lt;</math>0,85 o DMRNV <math>\geq</math> 20%, es decir, cuando al menos uno de los indicadores no alcanza el estándar apropiado;</p> <p>Categoría III: información vital deficiente. Definido por: RZNV <math>&lt;</math>0,60. No determinan en el trabajo el criterio solo los valores.</p>



**Cuadro 2 (cont.): Variantes de la técnica de adecuación de EEVV acorde objetivos de investigación.**

	Variante I	Variante II	Variante II	Variante IV
Resumen	<p>Para evaluar la adecuación de la información disponible por FU, se calculó un índice sintetizador, llamado "índice de adecuación" se construyó de la siguiente manera:  <i>Índice de adecuación</i>  <math>= PI + 1/2 * PII - PIII</math>                      donde  <i>PI= proporción de la población de la UF clasificada en la Categoría I;</i>  <i>PII= proporción de la población de la UF clasificada en la Categoría II;</i>  <i>PIII= proporción de la población de la UF clasificada en la Categoría III.</i></p>	<p>No calculan el índice, representan cartográficamente los municipios según tengan información satisfactoria, Insatisfactoria o deficiente en natalidad, mortalidad, mal definidas o en los tres aspectos y analizan el porcentaje de población y de municipios por UF y Región en cada una de las categorías.</p>	<p>No calculan el índice, solamente definen cantidad y porcentaje de municipios y población en cada categoría por Región de Brasil</p>	<p>Para resumir la adecuación de la información sobre muertes por UF, región y todo Brasil, se construyó el índice de adecuación de la información de mortalidad, dado por:   <math display="block">\text{Índice de adecuación} = (P 1 + 1/2 * P 2 - P 3) / P \times 100,</math>                     donde                       P1 = población residente de municipios clasificados en la Categoría I, donde I = 1, 2 o 3.   <math display="block">P = P 1 + P 2 + P 3.</math>                       De manera similar al análisis de los datos de mortalidad, para resumir la adecuación de la información sobre nacimientos vivos por UF, región y todo Brasil, se construyó el índice de adecuación de la información sobre nacimientos vivos, en el que las categorías se refieren a información sobre nacimientos vivos. Se calculan dos índices uno para defunciones y otro para nacimientos.</p>

Fuente:

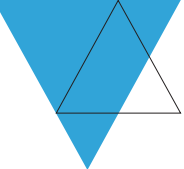
Almeida, W., C. Szwarcwald, P. Frias, P. Souza Júnior, R. Borges de Lima, R. Neto, D-D. Lyra & JJ. Cortez-Escalante (2017). Simplemente cita los métodos de adecuación.

Figueiroa, B., L. Vanderlei, P. Frias, P. Carvalho & C. Szwarcwald (2013). Simplemente cita los métodos de adecuación.

Frias, PG., C. Szwarcwald, P. de Souza, W. da Silva de Almeida, P. & Cabral Lira (2013).

Frias PG de, C. Szwarcwald, OL. Morais Neto OL, M. Leal, JJ. Cortez-Escalante, PRB Souza Junior (2017). Simplemente cita los métodos de adecuación.





## Capítulo 6: Técnica de captura-recaptura. Andrés C. Peranovich (CIECS, CONICET y UNC); Lucía Andreozzi (CONICET UNR)

### 1 Fundamento y justificación de la técnica

La técnica de captura-recaptura es una técnica de muestreo estadístico que permite estimar el tamaño de una población, así como analizar ciertos aspectos de la misma, como por ejemplo, las tasas de natalidad o mortalidad. Resulta de gran utilidad para estudiar poblaciones de gran tamaño en las que no existe un conteo total de sus integrantes.

En Ecología, esta técnica consiste en “capturar” una muestra aleatoria de una población de interés en un área determinada, identificar (marcar) mediante algún método apropiado a cada individuo de esta muestra y, finalmente, liberarlos en la población general. Después de un tiempo, se vuelve a tomar una muestra aleatoria de la misma población y se observa cuántos individuos de esta nueva muestra están “marcados”, es decir, qué fracción de los individuos en esta segunda muestra ya fue seleccionada la primera vez; a estos individuos se los denomina “recapturados”. El número de individuos en cada muestra, y el número común en ambas, se usan para estimar el número total de la población. Si la captura y recaptura son independientes, entonces, la probabilidad de que un individuo sea capturado en ambas ocasiones es igual al producto de la probabilidad de ser capturado en la primera ocasión por la probabilidad de ser capturado en la segunda (Pozo Barbero, 2018).

Este procedimiento analítico utiliza diferentes fuentes de datos que registran por separado un mismo evento, y aprovecha la superposición de sus registros, que se sabe que son incompletos, para medir la omisión en esas fuentes y estimar la magnitud de un evento (Schmid y Nunes da Silva, 2011).

Para ello, se estudian las relaciones entre los reportes de los mismos eventos que se superponen a lo largo de múltiples fuentes de datos (por ejemplo: A, B y C). La superposición es el patrón que resulta del hecho de que algunos individuos, en este caso personas, aparezcan reportados solo en una fuente (sea A, B o C), otros lo sean en las fuentes A y B, pero no en C; otros en A y C, pero no en B; otros en A, B y C; etc. Analizando el patrón de superposiciones entre distintas fuentes (además de tomar en cuenta algunos supuestos básicos que se describen más adelante), se pueden hacer inferencias estadísticas acerca de cuántas personas no fueron documentadas en proyecto alguno y, de esta forma, calcular una estimación del universo total.

Esta técnica sencilla se aplica a problemas epidemiológicos para la estimación del tamaño de poblaciones o subpoblaciones específicas. Para ello, se requiere de dos fuentes de datos o listas

de registros, a saber: historias clínicas de alguna enfermedad o certificados de defunción (Ávila Vargas-Machuca, Tavera Salazar y Carrasco Gamarra, 2013). La metodología puede extenderse para incluir más de una fuente de datos.

En Demografía, existen técnicas similares a la captura y recaptura para estimar la omisión de los censos de población y de hechos vitales, por ejemplo el procedimiento desarrollado por Chandra Sekar y Deming (1949).

## 2 Datos requeridos

Para la aplicación de esta técnica se requieren por lo menos dos listados de una misma población, con nombres y apellidos, sexo y otras variables (por ejemplo: lugar de residencia, fecha de nacimiento o deceso, datos de la madre, etc.) pertenecientes a dos o más fuentes de datos, independientes entre sí. La independencia entre las fuentes de datos hace referencia a que la probabilidad de que un individuo sea registrado en una fuente no depende de la probabilidad de ser registrado en la otra. De igual manera, la probabilidad de no ser registrado en una fuente no depende de la probabilidad de no ser registrado en la otra. Los datos deben ser mutuamente independientes.

## 3 Supuestos

- El supuesto básico utilizado para estimar el tamaño de la población con esta técnica consiste en afirmar que la razón entre el número de personas capturadas en dos listas (lista 1 y lista 2) y el número de personas capturadas en la lista 1, es proporcional a la razón entre el número de personas capturadas en la lista 2 y el número de personas en el conjunto de la población.
- No hay dependencia entre las fuentes, esto es, las fuentes son independientes entre sí. Esta premisa es fundamental para evitar estimaciones sesgadas. La existencia de una dependencia positiva implicaría que la presencia de un individuo en una fuente aumenta la probabilidad de su presencia en la otra, por lo que habría una gran superposición de individuos que ocasionaría una subestimación del tamaño total del universo. En situaciones de dependencia negativa, la presencia de un individuo en una fuente disminuye su probabilidad de aparecer en la otra, por lo que la superposición será pequeña y se sobreestima el total del universo.
- Homogeneidad: los individuos que componen el universo tienen la misma probabilidad de ser capturados en cualquier lista. Si la probabilidad de captura no es homogénea para todos los individuos de la población afectada se pueden subdividir

las fuentes en subgrupos, en función del sexo, la edad, el lugar de residencia, etc. (Domingo-Salvany, Hartnoll, Maguire, Brugal, Albertin, Caviá, Casabona y Suelves, 1998)

- Los individuos no entran o salen del universo durante el proceso de creación de las listas, y han sido seleccionados al azar. De lo contrario, esto provocaría que se los encuentre en una lista y no en la otra, lo que implicaría una sobre o subestimación.
- La población es cerrada, es decir, no hay nacimientos, muertes ni migraciones en el período entre los listados.

## **4 Procedimiento**

### **4.1 Limpieza y adecuación de listados**

Como fue anticipado, para aplicar esta técnica se requiere contar con al menos dos listados provistos por diferentes fuentes de datos. Antes de la aplicación de las fórmulas matemáticas, es necesario *normalizar* las bases de datos respectivas y, a posteriori, realizar una limpieza de registros duplicados.

La *normalización* refiere, particularmente, a la unificación de las categorías de las variables que son comunes en ambos listados de manera tal que sean expresadas en los mismos códigos a los fines de hacerlas comparables. Tal es el caso de los códigos de jurisdicciones (por ejemplo, en un listado, puede estar expresada como texto: “Córdoba” y, en el otro, con un código numérico: 14), edades (por años enteros o fechas de nacimiento), nivel educativo de la madre o fechas del evento estudiado (día/mes/año o mes/día/año), cuyos formatos deberán adecuarse a la tipología a utilizar.

La *limpieza de registros* se refiere a la identificación de registros duplicados y su posterior eliminación de los listados. Se recomienda clasificar estos registros duplicados según se trate de una simple repetición de las entradas, o bien que haya alguna diferencia en cualquiera de los campos. En el primer caso, los registros deberían eliminarse directamente; mientras que, en el segundo, los registros deberían ser transferidos a otro listado.

### **4.2 Pareo de los registros**

Después del proceso de limpieza y adecuación, se realiza la comparación de ambos listados a los fines de identificar registros coincidentes y no coincidentes. Dicho pareo se realiza teniendo

en cuenta todas las variables previamente especificadas, por ejemplo: nombres y apellidos, sexo, lugar de residencia habitual, edad de la madre, nivel de instrucción de la madre, etc.

Como resultado del pareo, se identifican:

- Registros comunes a ambos listados ( $a$ ).
- Registros presentes en el listado 1, pero ausentes en el listado 2 ( $x_1$ ).
- Registros presentes en el listado 2, pero ausentes en el listado 1 ( $x_2$ ).

Si existe un listado de registros duplicados (mencionado en el paso anterior), se buscan en él los registros no coincidentes a los fines de minimizar la pérdida de casos.

### 4.3 Estimaciones de población total por área

Con los datos del paso anterior, se construye una tabla de contingencia de 2 x 2 incompleta, de la siguiente forma:

**Tabla 1: Ejemplo de tabla de contingencia, listado 1 - listado 2.**

	Listado 2		Total	
	Si	No		
Listado 1	Si	$a$	$x_1$	$n$
	No	$x_2$	$x$	$(x+x_1)$
Total	$m$	$(x+x_2)$	$N$	

Fuente: Elaboración propia.

Se definen las siguientes notaciones:

$x_1$  y  $x_2$ : detallados en el paso anterior.

$a$ : cantidad de registros presentes en el listado 1 y listado 2.

$n$ : cantidad total de registros del listado 1 ( $n = a + x_1$ ).

$m$ : cantidad total de registros del listado 2 ( $m = a + x_2$ ).

$x$ : cantidad desconocida de registro omitidos en ambos listados.

$N$ : Tamaño del universo de la población estudiada ( $N = a + x + x_1 + x_2$ ).

$(\hat{N})$ : Estimación del tamaño total del universo de la población estudiada.

Se aplica entonces la siguiente fórmula, para cada División Administrativa Menor (en adelante DAME) o División Administrativa Mayor (en adelante DAM) del país estudiado:

$$\hat{N} = \frac{(m+1)(n+1)}{a+1} - 1$$

El resultado obtenido ( $\hat{N}$ ) constituye el tamaño total del universo estudiado por ambos listados, para la DAME (o DAM) considerada.

#### 4.4 Cálculo de la omisión de registro

El valor obtenido  $\hat{N}$  para cada DAME corresponde al tamaño total de la población, y considera aquellos casos que no fueron captados por ninguna de las dos listas. Si se compara esta cantidad con las cantidades de las listas 1 y 2, se obtiene:

$$x = \hat{N} - a - x_1 - x_2$$

Donde  $x$  es la cantidad de registros no captados por ninguna de las dos listas. Su porcentaje con respecto al total es el porcentaje de omisión de registros:

$$SR_{(1,2)} = \frac{(\hat{N} - V_{(1,2)})}{\hat{N}} * 100$$

Donde:

$SR_{(1,2)}$  es el porcentaje de subregistro del listado elegido (1 ó 2).

$\hat{N}$  cantidad total de registros estimados en III.

$V_{(1,2)}$ : cantidad total de registros de cada listado (1 ó 2).

#### 4.5 Cálculo de los intervalos de confianza

Los intervalos de confianza (en adelante IC) (ver glosario) sirven para aportar un rango de variación de las estimaciones realizadas que orientan respecto a su precisión, de manera que si el IC es muy amplio, se desconfíe de la validez de la estimación. Lo ideal es tener un IC del mínimo rango posible. Usualmente se usa un IC de 95 %, pero se puede usar 90 %, 99 %, etc., lo que nos indica que la probabilidad de equivocarnos en esta estimación es del 5%, 10% o 1%, respectivamente.

Los intervalos de confianza para las estimaciones obtenidas dependen del cociente entre  $a$  y  $n$ :

si  $a/n < 0,10$  y  $a < 50$ , se utilizan los intervalos de confianza para una distribución de Poisson.

si  $a/n < 0,10$  y  $a > 50$ , se utiliza la aproximación normal.

si  $a/n > 0,10$  se utiliza el intervalo de confianza binomial.

#### 4.6 Estimación de la población total del área estudiada

Los resultados obtenidos en el paso III corresponden a las DAME de un país estudiado. Para realizar la estimación del total del país, se procede a sumar todas las estimaciones subnacionales (para cada DAME), como lo señala la siguiente fórmula:

$$\hat{N}_t = \sum_{i=1}^{\infty} \hat{N}_i$$

Donde  $\hat{N}_i$  corresponde a la estimación para cada DAME del país estudiado y  $\hat{N}_t$  a la estimación para el total del país.

#### 4.7 Manejo de valores perdidos

Se llaman valores perdidos a aquellos registros con faltantes de datos referidos a una variable específica. Según las características y proporción, pueden afectar en forma importante tanto la precisión como la validez de las estimaciones a realizar.

Los registros con un porcentaje de valores perdidos que impidan la comparación directa entre los listados deben eliminarse del procesamiento.



## 5. Ejemplos detallados

A continuación se detallan dos ejemplos correspondientes a los registros de defunciones y nacimientos.

l) Defunciones: El ejemplo que se presenta corresponde al cálculo de la omisión del registro de defunciones neonatales para una DAM, en este caso el departamento de Lima (Perú), en el período 2011-2012 (Avila Vargas-Machuca *et al.*, 2013). Considerando los supuestos mencionados para esta técnica, se utilizaron dos listados de defunciones pertenecientes a dos fuentes independientes entre sí:

1- La base de datos del Sistema de Hechos Vitales (en adelante SHV) que contiene los registros de defunción de 2011, administrada por la Oficina General de Estadística e Informática del Ministerio de Salud.

2- Base de datos del Subsistema de Vigilancia Epidemiológica Perinatal Neonatal (en adelante SNVEPN) de 2011 y 2012, administrada por la Dirección General de Epidemiología del Ministerio de Salud.

En el caso de la base de datos de defunciones del SHV de cada año, se seleccionaron los registros cuyas edades estaban comprendidas entre los 0 y 28 días de edad.

En cuanto a la base de defunciones del SNVEPN de cada año, se efectuó una selección de los registros completos y se llevó a cabo una evaluación previa de la calidad de los datos.

De ambos listados se excluyeron los registros sin edad, género o fecha de fallecimiento.

Los registros seleccionados de ambas fuentes se volcaron en una misma plantilla del programa MS Excel y se realizó el pareo por apellidos, nombres, edad, sexo, lugar de residencia habitual y diagnóstico. De esta forma se identificaron registros comunes a ambas bases de datos (categorizados como “coincide”) y registros faltantes en una de ellas, pero presentes en la otra (categorizados como “falta en base nacional” o “falta en base epi”). También se determinaron aquellos registros cuyo diagnóstico no era el mismo a pesar de que coincidían los nombres y apellidos.

Cada registro fue identificado con una numeración correlativa que corresponde tanto a la base del SNVEPN, como a la base del SHV. Si se considera al SNVEPN como listado 1 y al SHV como listado 2, la tabla de contingencia planteada a partir de sus datos es la siguiente:

**Tabla 2: Listados 1 y 2 (SNVEPN - SHV), tabla de contingencia.**

	SHV		Total	
	Si	No		
SNVEPN	Si	491	439	930
	No	183	x	183+x
Total		674	439+x	1.113+x

Fuente: Elaborado con base a Ávila et al. (2013).

Si se aplica la fórmula descrita en el paso III:

$$\hat{N} = \frac{(m+1)(n+1)}{a+1} - 1 = \frac{(674+1)(930+1)}{491+1} - 1 = 1.276$$

Y luego, x=

$$x = \hat{N} - a - x_1 - x_2 = 1.276 - 491 - 439 - 183 = 163$$

$$x = N$$

Por lo tanto, x = 163, indica que en el departamento de Lima, Perú, en el 2011, existen 163 defunciones neonatales que no fueron registradas por ninguna de las dos fuentes utilizadas.

En el período 2011-2012, la omisión total, en ambas fuentes de datos, de las defunciones neonatales para la DAM Lima se estimó en 12,8 % con un intervalo de confianza entre 12,1 % y 13,5 %, que resulta 11,9 puntos porcentuales menos que el valor nacional (24,6 %). La omisión de las defunciones neonatales en la base de hechos vitales (SHV) de la DAM Lima fue del 47,2 %, mientras que la omisión del sistema de vigilancia epidemiológica (SNVEPN) alcanzó el 27,1 %, que resulta un valor inferior al nivel nacional.

Para el total del país, durante 2011-2012 se notificaron 6.748 defunciones neonatales. Se encontró que en el 2011, el SNVEPN tuvo una omisión en la notificación de muertes neonatales de 52,9 % (IC 95 %: 51,7-54,1) frente a una mayor omisión en el SHV de 66,6 % (IC 95 %: 65,1-68,1). Si se unen las bases de datos de ambos sistemas, la omisión de la mortalidad neonatal se estimó en 24,6 % (IC 95 %: 24,1-25,3). En Perú, durante el período 2011-2012, habrían ocurrido 15.097 defunciones neonatales (IC: 14959-15235) con una tasa de mortalidad neonatal de 12,8 muertes/1.000 nacidos vivos (IC 95 %: 12,3-13,2).

II) Nacimientos: A continuación se presenta un ejemplo de cálculo de la omisión del registro de nacimientos para una DAM de Brasil, en este caso el departamento de Sergipe, en el 2006 (Schmid, 2009). Considerando los supuestos mencionados para esta técnica, se utilizaron dos listados de nacimientos pertenecientes a dos fuentes independientes entre sí:

1- La base de datos del Registro Civil (en adelante RC) que contiene los registros de nacimientos del 2006, administrado por el Instituto Brasileiro de Geografía y Estadística (IBGE).

2- Base de datos del Sistema de Información sobre Nacidos Vivos (en adelante SINASC) del 2006, administrado por el Ministerio de Salud de Brasil.

Sobre estas bases de datos se realizó una estandarización de variables comunes (códigos del municipio de residencia de la madre, municipio del nacimiento y lugar del nacimiento), a los fines de que concuerden en ambas bases. Adicionalmente, se creó una variable en la base de SINASC correspondiente a las Unidades Federales, ya existentes en la base de RC. En ambas bases se recodificó el género del recién nacido (0 para niños y 1 para niñas) y, por último, se cambiaron las fechas de nacimiento a formato “fecha”.

Antes de comparar las bases de datos, se verificaron las entradas duplicadas en cada una de ellas. Se buscaron registros con el mismo número de identificación y se compararon todas las demás variables de ese registro. Se clasificaron como “duplicados convergentes” los registros que tienen el mismo número de identificación y valores iguales en otras variables, mientras que son “duplicados divergentes” aquellos que presentan la misma identificación, pero alguna diferencia en los valores de las otras variables del mismo registro. Los duplicados convergentes se eliminan de la base de datos, mientras que los duplicados divergentes pasan a formar parte de otra base de datos adicional denominada “Duplicados”. La base de datos de SINASC para Sergipe presentó 4 entradas “duplicadas divergentes” y 1 entrada “duplicada convergente”. En la base de datos del RC no se encontraron registros con identificación duplicada para el estado de Sergipe.

Se compararon los registros de ambas bases de datos utilizando el programa MS-Access®, a través de un comando de identificación de registros coincidentes y no coincidentes. Una vez que se identificaron los registros no coincidentes, se buscaron en la tabla “Duplicados” y en las bases de datos originales correspondientes a la fuente donde no se encontró el registro con el fin de minimizar las pérdidas.

Por lo tanto, los registros que estaban en el RC y que, inicialmente, no figuraban en el SINASC se volvieron a buscar en la tabla “Duplicados” y en los archivos de otros estados del SINASC. Del

mismo modo, los registros SINASC no relacionados, en primera instancia, con el RC se buscaron en esta última base de datos. De hecho, se identificaron 222 registros SINASC en las bases de otros estados del RC a través del número de identificación, dado que el municipio de residencia de la madre estaba registrado fuera de Sergipe. Sin embargo, en 36 de los nuevos registros identificados en el RC, la fecha de nacimiento asentada era anterior al 2006 y, por este motivo, fueron excluidos. Por otro lado, 205 registros del RC que inicialmente no estaban emparejados con SINASC fueron identificados en las bases de otros estados de este sistema.

Considerando al SINASC como listado 1 y al RC como listado 2, la tabla de contingencia planteada a partir de sus datos queda de la siguiente forma:

**Tabla 3: Listados 1 y 2 (SINASC - RC), tabla de contingencia.**

	RC		Total	
	Si	No		
SINASC	Si	15.532	3.970	19.502
	No	1.722	x	1.722 + x
Total	17.254	3.970 + x	21.224 + x	

Fuente: Elaboración propia con base a Schmid (2009).

Aplicando la fórmula descrita en el paso III:

$$\hat{N} = \frac{(m+1)(n+1)}{a+1} - 1 = \frac{(17.254+1)(19.502+1)}{15.532+1} - 1 = 21.664$$

Y luego,

$$x = \hat{N} - a - x_1 - x_2 = 21.664 - 15.532 - 3.970 - 1.722 = 440$$

Esto significa que en el departamento de Sergipe, Brasil, en el 2006, hubo 440 nacimientos que no fueron registrados por ninguna de las dos fuentes utilizadas.

Para el 2006, la omisión total de nacimientos para la DAM Sergipe se estimó en un 2 %; el porcentaje de omisión de nacimientos del RC fue del 20,4 % y el porcentaje de omisión de nacimientos del SINASC alcanzó el 10 %.

## Bibliografía

Ávila Vargas-Machuca, J.; Tavera Salazar, M. y Carrasco Gamarra, M. (2013) Mortalidad Neonatal en el Perú y sus departamentos, 2011 – 2012. (Primera ed.). Lima: Ministerio de Salud. Dirección General de Epidemiología.

Ávila J., Tavera M. y Carrasco M. (2015) “Características epidemiológicas de la mortalidad neonatal en el Perú, 2011-2012”. En Revista peruana de medicina experimental y salud pública 32(3),(423-430).

Domingo-Salvany, A., Hartnoll, R.L., Maguire, A., Brugal, M. T., Albertin, P., Caviá, J. A., Casabona, J. y Suelves, J. M. (1998). “Analytical considerations in the use of capture-recapture to estimate prevalence: case studies of the estimation of opiate use in the metropolitan area of Barcelona, Spain”. En American Journal of Epidemiology, 148(8), (732-740).

Chandra Sekar C. y Deming E. W. (1949) “On a method of estimating birth and death rates and the extent of registration”. En Journal of American Statistical Association 44(245), (101-115).

Pozo Barbero, M. (2018). Muestreo de captura-recaptura: Diseño, estimación y análisis de librerías en R. Memoria de fin de grado en Matemáticas, Universidad de Sevilla, Facultad de Matemáticas, Departamento de Estadística e Investigación Operativa. Sevilla, España. Recuperado de: <https://idus.us.es/xmlui/bitstream/handle/11441/77574>

Schmid, B. (2009). Estimacão de sub-registro de nascidos vivos pelo método de captura e recaptura. Tesis de doctorado, Universidade de São Paulo, Faculdade de Saúde Pública. São Paulo, Brasil. Recuperado de: [http://svs.aids.gov.br/download/SINASC/Estimacao\\_sub-registro\\_nascvivos.pdf](http://svs.aids.gov.br/download/SINASC/Estimacao_sub-registro_nascvivos.pdf)

Schmid, B., y Nunes da Silva, N. (2011) “Estimation of live birth underreporting with a capture-recapture method, Sergipe, Northeastern Brazil”. En Revista de Saúde Pública 45(6).





## Capítulo 7: Técnicas de distribución de las defunciones (MDD) para la estimación de la mortalidad adulta. Lucía Andreozzi

(CONICET, UNR); Bruno S. Ribotta (CIECS, CONICET y UNC - FCS/UNC)

### 1 Fundamento y justificación de las técnicas

Dentro de los métodos indirectos para estimar la mortalidad adulta, se encuentran las técnicas de distribución de las defunciones y aquellas basadas en datos de parientes cercanos (supervivencia de hermanos o la técnica basada en la orfandad) que utilizan datos de encuestas.

A los fines del análisis demográfico, la mortalidad adulta generalmente se define como la mortalidad a los 15 años o más. Sin embargo, en algunos contextos, el término “mortalidad adulta” se usa para referirse únicamente a la mortalidad entre las edades exactas de 15 y 60 años, y se contrasta con la mortalidad de personas mayores que se usa para referirse a la mortalidad a los 60 años o más. La probabilidad de que una persona que cumple 15 años muera antes de cumplir 60 años ( $45q_{15}$  en la tabla de vida) se ha convertido en un indicador de mortalidad de adultos ampliamente utilizado.

Las técnicas de distribución de defunciones (en adelante MDD, por sus siglas en inglés) se basan en la ecuación de equilibrio de Brass presentada en la página 149 del Manual X (Naciones Unidas, 1986). Estas técnicas se usan comúnmente para estimar la mortalidad de adultos en una población no estable; es decir, aquella en la que los nacimientos y las tasas de mortalidad cambian a lo largo del tiempo. Las técnicas comparan la distribución de defunciones por edad con la distribución de la población por edad y proporcionan patrones de la mortalidad por edad en un período de referencia definido. Las técnicas derivadas son tres: la técnica de la Ecuación de Equilibrio del Crecimiento, también denominada Ecuación de Crecimiento Balanceado, del inglés Growth Balanced Equation que es la versión original de Brass y la variante de Hill, también denominada Ecuación de Equilibrio Generalizado y la técnica de Generaciones Sintéticas Extintas desarrollada por Bennett y Horiuchi, basada en el desarrollo propuesto por Preston y Coale (1980, 1982) (en adelante GSE) y la de EEC-GSE combinadas.

El concepto base es la relación matemática de la ecuación compensadora:

$$\textit{Tasa de Natalidad} = \textit{Tasa de Crecimiento} + \textit{Tasa de mortalidad}$$

La pendiente y el intercepto de la recta que surge al graficar la tasa de natalidad versus la de mortalidad, junto con las tasas de crecimiento observadas, se pueden utilizar para obtener la

cobertura entre dos censos sucesivos, así como la cobertura relativa del registro de defunciones (ver Glosario).

## 2 Datos requeridos

EEC de Hill

- Número de mujeres (hombres) por grupos quinquenales de edad y para el grupo de edad abierta final  $A+$  (con  $A$  lo más alto posible), en dos momentos del tiempo, generalmente a partir de los resultados de dos censos.
- Número de muertes de mujeres (hombres) por grupos quinquenales de edad y para el grupo de edad abierta final  $A+$  (con  $A$  lo más alto posible), durante el período entre los dos censos.

GSE de Bennett y Horiuchi

- Número de mujeres (hombres) por grupos quinquenales de edad y para el grupo de edad abierta final  $A+$  (con  $A$  lo más alto posible), en dos momentos del tiempo, generalmente a partir de los resultados de dos censos.
- Número de muertes de mujeres (hombres) por grupo quinquenales de edad y para intervalo de edad abierta  $A+$ , durante el período entre los dos censos.

## 3 Supuestos

EEC de Hill

- La omisión de cada censo es la misma para todas las edades.
- La cobertura relativa de la notificación de muertes es la misma para todas las edades mayores de una edad mínima (generalmente 5 o 15 años).
- Se trata de una población cerrada (sin migración). Aunque la técnica puede adaptarse para permitir la migración, rara vez existen estimaciones lo suficientemente precisas de la cantidad neta de migrantes para hacerlo. Para las poblaciones nacionales, la migración neta suele ser lo suficientemente baja como para ignorarla, pero para situaciones en las que la migración es importante, es necesario tenerla



en cuenta al interpretar los resultados y decidir respecto a una estimación de la integridad.

#### GSE de Bennett y Horiuchi

- La omisión de cada censo es la misma para todas las edades.
- La cobertura relativa en el registro de muertes es la misma para todas las edades por encima de una edad mínima (generalmente 15 años).
- Se trata de una población cerrada (sin migración). Aunque la técnica puede adaptarse para permitir la migración, rara vez existen estimaciones lo suficientemente precisas de la cantidad neta de migrantes para hacerlo. Para las poblaciones nacionales, la migración neta suele ser lo suficientemente baja como para ignorarla, pero para situaciones en las que la migración es importante, es necesario tenerla en cuenta al interpretar los resultados y decidir respecto a una estimación de la integridad.

#### 4 Procedimiento

La técnica de Brass, precursora de las técnicas de distribución de defunciones, se basa en dos conceptos claves: la idea básica de equilibrio en el que la fuerza de los componentes demográficos modela una población determinada y el supuesto de poblaciones estables que asume que la tasa de crecimiento de la población de cada uno de los grupos de edad que la componen es constante. Así su estructura es invariable a través del tiempo (Hill, 1987) y, de este modo, la tasa de natalidad (entradas) es igual a la suma de las tasas de crecimiento y la tasa de mortalidad (salidas), y se verifica una relación lineal.

$$\frac{N(x)}{N(x+)} = r_{(x+)} + \frac{D(x+)}{N(x+)}$$

Siendo:

$N(x)$  el número de personas de edad exacta  $x$  y  $N(x+)$  el de personas de  $x$  y más años.

$D(x+)$  el número de muertes de personas de  $x$  y más años.

$r$  la tasa de crecimiento correspondiente a las personas de ( $x$  y más) años (Naciones Unidas, 1986).

Ahora bien, si el número de muertes de personas de  $x$  y más años de edad observado es incompleto, debe ampliarse con las muertes no registradas. Cuando se determina la cobertura del registro, se obtiene un coeficiente  $C$  que multiplica al  $D(x+)$  observado.

$$D_{(x+)} = C_{(x)} * D_{(x+)Obs}$$

Luego

$$\frac{N_{(x)}}{N_{(x+)}} = r_{(x+)} + C_{(x)} * \frac{D_{(x+)}}{N_{(x+)}} \quad (1)$$

Dada la relación lineal entre las tasas de entrada y salida, el cálculo de  $C(x)$  es igual a la estimación de la pendiente de la recta ajustada a los pares de puntos  $N(x) / N(x+)$  y  $D(x+) / N(x+)$ . Para ello se supone que:

- La población base es estable y cerrada.
- La omisión de los datos de población es similar a la omisión en los datos de mortalidad.
- No se presentan errores en la declaración de la edad (Agostinho, 2009).

El incumplimiento de los supuestos genera resultados sesgados. Es posible disminuir el sesgo, si se seleccionan grupos específicos de la población menos afectados por la mala declaración de la edad, o por cambios bruscos en las tasas de fecundidad y mortalidad y, a partir de ellos, se realiza la estimación de la recta de regresión.

La técnica EEC propuesta por Hill (1987) es una generalización de la técnica de la EEC de Brass (1975) para poblaciones cerradas. La EEC es una identidad entre las tasas de crecimiento de la población y la diferencia entre la tasa de entrada y la de salida. La identidad es válida para los intervalos de edad abierta final  $x$ . Luego, la tasa de entrada de edad  $x$  y más menos la tasa de crecimiento provee una estimación residual de la tasa de mortalidad de la edad  $x$  y más. Es posible estimar la tasa de salida a partir de los datos de poblaciones censales y compararlos con una estimación directa usando registros de muertes (de censos o de registros de estadísticas vitales). Mediante el cotejo de estas dos fuentes podemos estimar la completitud del registro de muertes relativa a la población. Para su aplicación, a diferencia de la técnica desarrollada por Brass, es necesario tener acceso a dos conteos poblacionales que puedan compararse para obtener las tasas de crecimiento

específicas para cada grupo de edad. Luego, la ecuación (1), detallada más arriba, se plantea del siguiente modo:

$$\frac{N_{(x)}}{N_{(x+)}} - r_{(x+)} = \frac{D_{(x+)}}{N_{(x+)}}$$

A partir de la técnica propuesta por Hill es posible estimar el subregistro de muertes y la omisión de cada censo poblacional. Así,  $k_1$  es la omisión del primer censo,  $k_2$  la del segundo y  $c$  la del período intercensal, mientras que con  $t$  se indica la diferencia en años entre un censo y otro. Nuevamente se establece que las tasas de entrada menos las tasas de crecimiento tienen una relación lineal con las tasas de defunciones (Agostinho y Queiroz, 2008).

$$\frac{N_{(x)}}{N_{(x+)}} - r_{(x+)} = \frac{1}{t} \ln\left(\frac{k_1}{k_2}\right) + \frac{(k_1 * k_2)^{0,5}}{c} \frac{D_{(x+)}}{N_{(x+)}}$$

No obstante, cuando se consideran poblaciones subnacionales o países caracterizados por grandes flujos de migración, esta variante puede ser sensible al efecto que la migración tenga sobre la estructura de población. El efecto de flujos migratorios en  $r_{(x+)}$ , en particular para las edades en que dichos flujos son mayores, produce una sobreestimación de la omisión de los censos y una subestimación de la mortalidad (Hill, You y Choy; 2009). Por ello, resulta necesario generar una variante que permita incluir las tasas netas de migración  $nm_{(x+)}$  por edad en el cálculo de las tasas de crecimiento.

En otras palabras, en una población estable, la tasa de crecimiento es constante para todos los segmentos, de modo que la tasa de entrada y la tasa de defunciones tienen que estar relacionadas linealmente. Si la tasa de entrada se calcula exclusivamente a partir de la distribución etaria de la población, todo error de cobertura que sea invariante con la edad se anula, mientras que la tasa de defunción, calculada a partir de las muertes por edad y de la población por edad, se verá afectada por cualquier cobertura diferencial entre la población y las defunciones. La pendiente de la línea que relaciona la tasa de entrada con la tasa de salida estimará la cobertura relativa del registro de la población en relación con el registro de defunciones y ofrecerá un factor de ajuste potencial de las defunciones.

Esta sencilla técnica puede generalizarse cuando hay dos o más enumeraciones censales disponibles. En tales circunstancias, la tasa de crecimiento de cada segmento puede calcularse a partir de los recuentos censales, y ya no se precisa el supuesto de estabilidad. La relación de la tasa de entrada menos la tasa de crecimiento con la tasa de mortalidad, segmento por segmento, estima un intercepto que capta cualquier variación de la cobertura censal entre los dos censos, y

una pendiente que estima la cobertura del registro de defunciones en relación con el promedio de la cobertura de los dos censos (Hill, 1987).

Bennett y Horiuchi (1981) proponen una técnica de cohorte sintética conocida como GSE, que es una generalización de la versión clásica desarrollada por Preston y Coale. En dicha técnica, las tasas de crecimiento específicas por edad se emplean para convertir una distribución observada de muertes por edad en la correspondiente distribución por edad de una población estacionaria, dado que las muertes para la edad  $x$  y más proveen una estimación de la población de edad  $x$  en este tipo de poblaciones. La completitud del registro de muertes relativa a la población se estima como el cociente de la población estimada en base a las muertes de edad  $x$  y más y la población observada de edad  $x$ .

El supuesto de población estacionaria permite que la aplicación de la técnica de GSE se realice de forma transversal a la distribución por edad de las muertes actuales y garantice que la distribución por edad de cualquier cohorte es igual a la población del período actual. De este modo, se establece que el número de muertes a la edad  $x$  en un tiempo  $t$  es igual al número de muertes actuales más el efecto del  $\exp(-rt)$ . Entonces, la diferencia entre la población que considera la suma de todas las muertes actuales y modeladas como futuras de las cohortes  $\hat{N}_{(x)}$  y la suma de la población que toma en cuenta las muertes observadas por grupos de edad  $\hat{N}_{(x)}$  da cuenta de la cobertura del registro  $C(x)$ , (Dorrington *et al.*, 2013).

$$\hat{N}_x = \hat{N}_{x+5} \exp(5 * 5r_x) + 5D_x \exp(2.5 * 5r_x)$$

Para la aplicación de esta técnica es necesario plantear los siguientes supuestos:

- La cobertura relativa del registro y de la población base son aceptables e iguales para todas las edades.
- Los efectos de la migración sobre la población son nulos o pequeños, o pueden ser incluidos en las estimaciones.

Sin embargo, la inclusión de la omisión censal por sexo y edad, permite atenuar los efectos del incumplimiento de los supuestos, expresando las tasas de crecimiento como:

$$5r_x = \frac{\ln \frac{5N_{(x)}(t_2)}{5N_{(x)}(t_1)}}{t_2 - t_1} - \frac{5NM_x}{(t_2 - t_1) * (5N_{(x)}(t_1) * 5N_{(x)}(t_2))^{\frac{1}{2}}} + \delta$$

Siendo:

$5NM_x$  el saldo migratorio

$\delta$  el diferencial de la omisión censal entre los dos conteos de población para cada grupo quinquenal de edad.

Hill, You y Choi (2009) propusieron una combinación de ambas técnicas, que resulta más robusta que ambas metodologías por separado. Consiste en aplicar primero EEC de Hill para estimar cualquier cambio en la cobertura relativa de los censos ( $k_1/k_2$ ), usar la estimación para ajustar uno u otro censo de manera que ambos sean consistentes y, por último, aplicar GSE de Bennett y Horiuchi, usando la población ajustada en lugar de la reportada.

El concepto básico es que el número de personas de edad  $x$  en el momento 0 es igual al número de muertes en la edad  $x$  en el año 0, más las muertes en la edad  $(x+1)$  en el año 1, más las muertes en la edad  $(x+2)$  en el año 2 y así sucesivamente hasta que toda la cohorte está extinta. SEG utiliza tasas de crecimiento intercensales específicas por edad y muertes a edades avanzadas para estimar las muertes de cohortes futuras. Al comparar las muertes futuras estimadas de la cohorte con el tamaño actual de la cohorte, se puede estimar la integridad del registro de muertes. Finalmente, la técnica EEC-GSE combinada emplea EEC del Hill para estimar la cobertura del censo 2 relativa al censo 1 y la utiliza para ajustar las poblaciones antes de utilizar GSE.

Existen más variantes de las técnicas mencionadas, tales como la propuesta por Bhat (2002) que es una generalización de EEC para poblaciones en las que está presente la migración. Para implementarla se necesitan datos relativos a la migración intercensal y, dado que esta información no está siempre disponible, el autor sugiere emplear un patrón estándar como el de Castro-Rogers u otro disponible. La propuesta de Hill y Queiroz (2010), que es una técnica similar pero que introduce un enfoque iterativo con el fin de obtener resultados más robustos y permitir que la técnica sea aplicada en casos en que la migración es considerable y, en el ámbito nacional y subnacional, en poblaciones sin información relativa a patrones de migración.

## 5 Ejemplo detallado

Existen algunos ejemplos de uso de las técnicas de MDD en ALyC, para la evaluación de la cobertura relativa de las defunciones a nivel subnacional. Entre ellos, los trabajos de Peralta et al (2019)<sup>20</sup>, para evaluar la situación de las provincias de Ecuador, y la investigación de Jenny García

---

20 Se propone una síntesis del mismo en el Documento de Trabajo “Compendio de técnicas para la evaluación subnacional de la omisión de los nacimientos y defunciones. Relevamiento de buenas prácticas en los Sistemas de Información para la Salud (SI4H) de América Latina y el Caribe” (2019) de este proyecto.

(2016) sobre las entidades federales de Venezuela, que se presenta en este libro. La autora es estudiante de doctorado de la Université Paris 1- Pantheon Sorbonne / Institut National d'Études Démographiques (INED).

Por un lado, se recomienda realizar una evaluación previa de la calidad de los datos tanto de los censos como del registro de las defunciones en los que los errores más frecuentes están relacionados a la declaración del sexo y la edad. El artículo recomienda emplear tres indicadores: el índice combinado de Naciones Unidas, el índice de Myers y la evaluación de exageración en la edad declarada siguiendo la propuesta de Coale y Kisker (1986). Por otro lado, también resulta apropiado contar con una evaluación de cobertura censal y un exhaustivo análisis de investigaciones históricas y estimaciones relacionadas con la omisión de las defunciones en la región de interés.

En el ejemplo de aplicación, los indicadores de calidad de la declaración de edad y sexo recomendados indicaban precisión y aceptabilidad de las fuentes utilizadas, por ello no se requirieron técnicas adicionales para su corrección.

Para el desarrollo de las diversas estimaciones, la autora construye una agrupación de las divisiones administrativas mayores (en adelante DAM) de Venezuela en tres grandes grupos de entidades federales: el primero, predominantemente urbano (más del 90 % de población urbana) con la estructura poblacional más envejecida del país; el segundo, un grupo de entidades rurales (menos de 70 % de población urbana) cuya estructura de población es la más joven y, por último, entidades con presencia de ambas situaciones. De este modo, la agrupación construida permite la aplicación de las diversas técnicas sobre tres tipos distintos de estructuras poblacionales y de niveles esperados de cobertura de los registros de defunciones.

El trabajo de Jenny García se centra en determinar el nivel de cobertura del registro de defunciones en las DAM de Venezuela, durante el período 2000-2010, y emplea dos tipos de técnicas de distribución de defunciones: la técnica de Brass (1975) y la variante EEC de Hill (1987), la técnica clásica de Preston y Coale (1980, 1982) y GSE de Bennett y Horiuchi (1981, 1984). Los datos evaluados provienen de los Anuarios de Mortalidad (2001 a 2011) publicados por el Ministerio del Poder Popular para la Salud (MPPS) y de los censos venezolanos de población y vivienda de los años 2001 y 2011.

En el mencionado trabajo, se obtienen factores estimados del registro de defunciones para los años 2001 a 2011. Para ello, además de los censos de población y las defunciones publicadas por el MPPS correspondientes a ese período, se emplean cifras de migración internacional provenientes del Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de Naciones Unidas (2012), correspondientes

a las rondas censales mundiales del año 2010 y las estimaciones de los flujos migratorios internos obtenidos a partir de las matrices origen-destino de los censos.

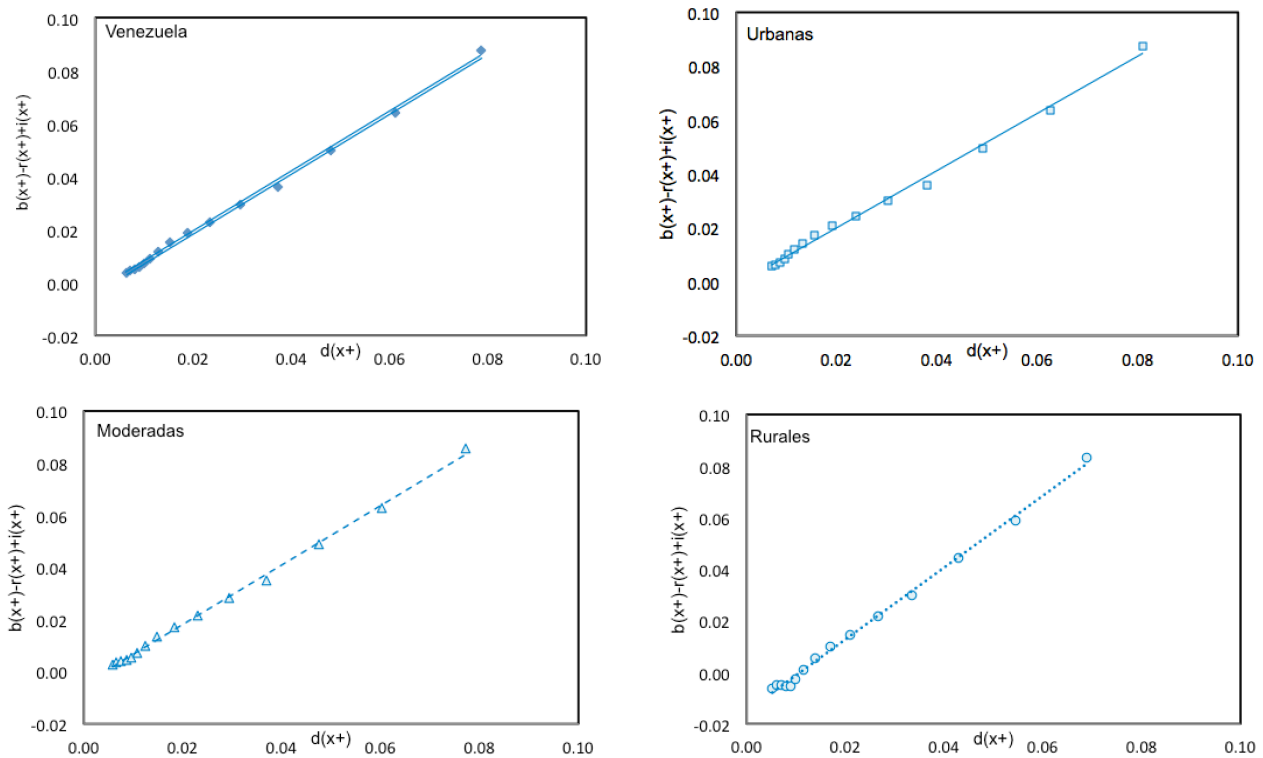
Si bien el artículo detalla las aplicaciones de las versiones clásicas de las técnicas, la de Brass y la de Preston y Coale, se considera importante reproducir los resultados obtenidos por las variantes de ambas y la posterior combinación, dado que se constituyen en propuestas superadoras de las versiones originales.

La variante de Hill (1987) de la técnica EEC permite incluir información relativa a las tasas de crecimiento y a la migración para cada grupo etario, manteniendo la relación lineal propuesta por la técnica de Brass.

Se obtienen dos estimaciones: una mediante la variante estricta de Hill (1987) y la otra que incluye las tasas de migración por grupos etarios, incorporadas en aplicaciones posteriores del mismo autor.

El gráfico 1 presenta la relación entre las entradas  $(b_{(x+)} - r_{(x+)})$  y las salidas  $d_{(x+)}$  cuando se consideran las tasas de migración. Se observa una fuerte relación lineal para todos los grupos, en especial para el nivel nacional en las DAM moderadas.

**Gráfico 1. Venezuela y DAM, 2001-2011. Cobertura del registro de defunciones masculinas, técnica EEC (Hill):  $d(x+)$  versus  $b(x+) - r(x+)$ .**



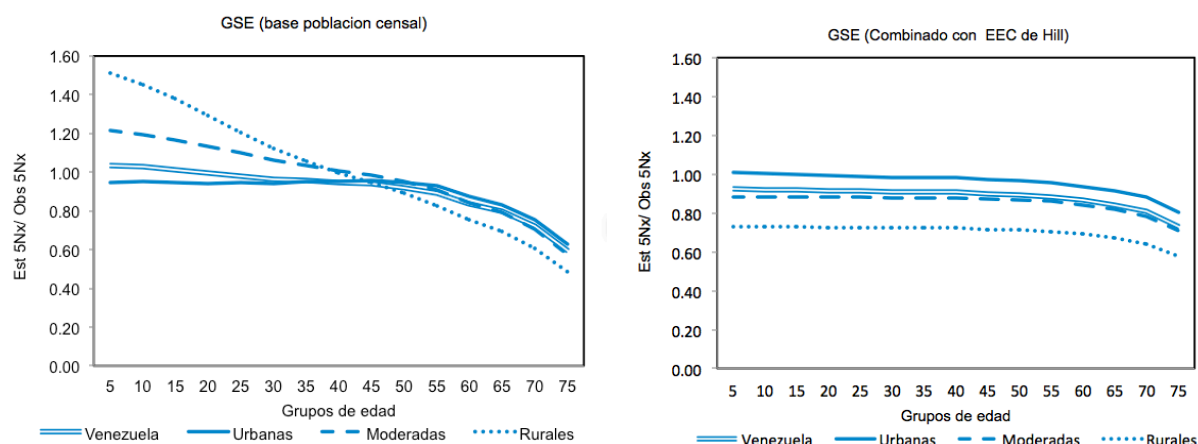
Fuente: García, J. (2016).

La inclusión de la migración en la estimación no produce mayores alteraciones en el ámbito nacional y en las DAM (menos de 1%). Sin embargo, para las DAM urbanas resulta significativa esta variación, dado que la estimación de la cobertura del registro de defunciones masculinas pasa de 100,58 % a 99,83 %, hecho atribuido a que la técnica es muy sensible a la inclusión de la información extra, pero no a la magnitud de las tasas de migración.

En cuanto a la técnica GSE propuesta por Bennett y Horiuchi (1981,1984), se calcula una población a partir de una estimación de la esperanza de vida del intervalo abierto final (en este caso 80 años) y, a partir de ese intervalo se simula la población estimada como la suma de las defunciones y los flujos migratorios. El nivel de cobertura del registro para cada grupo etario está dado por el cociente entre la estimación de la cohorte de óbitos y la población. De este conjunto, se toma el 50 % del valor de la media y el 25 % del 1er y 3er cuartil de los cocientes de  $5\hat{N}_x/5N_x$  para los grupos de edad de 30+ y 65+ con la intención de identificar las estimaciones más robustas.



**Gráfico 2. Venezuela y DAM, 2001-2011. Subregistro de defunciones masculinas, técnica GSE (Bennet y Horiuchi): cocientes de  $5\hat{N}_x/5N_x$ .**



Fuente: García, J. (2016).

En el siguiente cuadro se presenta un resumen de los resultados obtenidos por las diversas técnicas, para varones y mujeres.

**Tabla 1: Venezuela y DAM, 2001-2011. Subregistro de defunciones del MPPS según técnica de estimación.**

Defunciones masculinas

DAM	EEC- Hill	GSE - Bennet y Horiuchi		Combinados EEC (Hill) y GSE (B y H)
	2001-2011	Censo	Proyecciones	2001-2011
Urbanas	0,2	5,5	2,2	5,3
Moderadas	5,8	-0,6	12,6	9,5
Rurales	16,6	-0,3	28,1	30,2
Venezuela	3,9	5,8	9,65	12,1

Defunciones femeninas

DAM	EEC- Hill	GSE - Bennet y Horiuchi		Combinados EEC (Hill) y GSE (B y H)
	2001-2011	Censo	Proyecciones	2001-2011
Urbanas	5,0	18,8	7,5	11,8
Moderadas	6,9	5,8	18,8	7,0
Rurales	19,1	5,4	30,5	25,0
Venezuela	5,9	14,8	14,92	13,4

Fuente: García, J. (2016)

## Bibliografía

Agostinho, C. (2009) “Estudo sobre a mortalidade adulta, para Brasil entre 1980 e 2000 e Unidades da Federação em 2000: uma aplicação dos métodos de distribuição de mortes”. Trabajo final para obtener título de doctora en el Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional, CEDEPLAR. Belo Horizonte, Brasil.

Agostinho, C. y Queiroz, B. (2008, septiembre). Estimativas da mortalidade adulta para o Brasil no período 1980/2000: uma abordagem metodológica comparativa. Presentado en: XVI Encontro Nacional de Estudos Populacionais, Caxambu, Brasil.

Bhat, P. N. M. (2002). “General growth balance method: a reformulation for populations open to migration”. *Population Studies*, 56(1), (23-34).

Brass, W. (1975). *Methods for estimating fertility and mortality from limited and defective data*, Chapel Hill, N. C.: International Programme of Laboratories for Population Statistics, North Carolina Population Center.

Bennett, N. y Horiuchi, S. (1981). “Estimating the Completeness of Death Registration in a Closed Population”. *Population Index*, 47(2), (207-221).

Bennett, N. y Horiuchi, S. (1984). “Mortality Estimating from Registered Death in Less Developed Countries”. *Demography*, 21(2), (217-233).

Celton, D. y Ribotta, B. (coord.). (2019 [en prensa]). *Compendio de técnicas para la evaluación subnacional de la omisión de los nacimientos y defunciones. Relevamiento de buenas prácticas en los Sistemas de Información para la Salud (SI4H) de América Latina y el Caribe. Documento de Trabajo del proyecto Desarrollo de un estándar metodológico para la evaluación desagregada de la omisión de nacimientos y defunciones en los Sistemas de Información para la Salud de América Latina y el Caribe (ALyC). Córdoba: OPS/OMS – UNC.*

Coale, A. J. y Kisker, E. E. (1986). “Mortality Crossovers: Reality or Bad Data?” *Population Studies*, 40(3), (389–401).

Dorrington, R. (2013). Synthetic extinct generations methods. In *Tools for Demographic Estimation*. T.A. Moultrie, R.E. Dorrington, A.G. Hill, K. Hill, I.M. Timæus and B. Zaba, eds. Paris: International Union for the Scientific Study of Population. Available at <http://demographicestimation.iussp.org/content/synthetic-extinct-generations-methods>. Accessed 3 May 2017.

García, J. (2016). Métodos de Distribución de las defunciones para estimar la Mortalidad Adulta: Un ejercicio comparativo en las Divisiones Administrativas Mayores de Venezuela, 2000-2010. Presentado en XX Encontro Nacional de Estudos Populacionais, Foz do Iguazu, Brasil.

Hill, K. (1987). "Estimating census and death registration completeness". *Asian and Pacific Population Forum*, 1(3), (8-24).

Hill, K; You, D. y Choi, Y. (2009). "Distribution methods for estimating adult mortality: Sensitivity analysis with simulated data error". *Demography Research*, 21 (Article 9), (235-254).

Hill, K., and B. Queiroz (2010). Adjusting the general growth balance method for migration. *Revista Brasileira de Estudos de População*, vol. 27, No. 1, pp. 7-20.

Preston, S. H., and A. Coale. 1982. Age structure, growth, attrition and accession: a new synthesis. *Population Index* 48:217–259.

Moultrie T. A., Dorrington, R. E., Hill, A. G., Hill, K., Timæus, I. M. y Zaba, B. (2013). *Tools for Demographic Estimation*. Paris: International Union for the Scientific Study of Population,

Naciones Unidas (1986). *Manual X Técnicas indirectas de estimación demográfica*. Estudios de Población, N.º 81. Nueva York: Departamento de Asuntos Económicos y Sociales Internacionales. Naciones Unidas.

Peralta, A., Benach, J., Borrell, C., Espinel-Flores, V., Cash-Gibson, L., Queiroz, B. L., & Marí-Dell'Olmo, M. (2019). Evaluation of the mortality registry in Ecuador (2001–2013)—social and geographical inequalities in completeness and quality. *Population health metrics*, 17(1), 3.

Pimienta Lastra, R. y Vera Bolaños, M. (1999). *La declaración de la edad. Un análisis comparativo de su calidad en los censos de población y vivienda*. Documentos de Investigación N.º 33. México, Toluca: El Colegio Mexiquense.

Queiroz, B. y Sawyer, D. (2012). "O que os dados de mortalidade do Censo de 2010 podem nos dizer?" *Revista Brasileira de Estudos de População*, 29 (2), (225-238).





## Capítulo 8: Estimación de la fecundidad y mortalidad con datos proporcionados por encuestas demográficas. Andrés C.

Peranovich (CIECS, CONICET y UNC); Leandro M. González (CIECS, CONICET y UNC - FCS/UNC)

A continuación se desarrollan dos métodos que utilizan encuestas demográficas para comparar datos estimados con información del sistema de estadísticas vitales, obteniendo de su relación un indicador de omisión relativa.

Las encuestas de demografía y salud son herramientas utilizadas por algunas agencias de desarrollo y organismos internacionales (USAID, UNICEF, etc.) para recolectar información demográfica, socioeconómica y de salud de países con niveles de desarrollo medio y bajo. Las mismas poseen representatividad nacional en el territorio donde se realiza, gracias a su diseño muestral y estratificación por regiones geográficas. Además, presenta la ventaja de que las bases de datos que la componen se encuentran disponibles de manera gratuita con acceso libres.

Las encuestas sobre salud más conocidas son: las Encuestas Demográficas de Salud (DHS) y las Encuestas de Salud Reproductiva (RHS) financiadas por la Agencia para el Desarrollo Internacional de Estados Unidos (USAID) con la contribución de otros organismos (OMS, UNFPA, etc.); y las Encuestas de Indicadores Múltiples por Conglomerados (MICS), pertenecientes al UNICEF.

Los indicadores que surgen de la información obtenida por esta herramienta resultan útiles a los responsables políticos de la administración de los recursos del estado y la formación de estrategias para la planificación de la salud pública de un territorio. Asimismo los datos de estas encuestas se utilizan para investigación y estudios empíricos, por ejemplo en la comparación de los resultados de preguntas específicas con el registro de eventos: los certificados de nacimiento. Si bien hay antecedentes de utilización de estos métodos a nivel sub nacional, en un estudio reciente de nivel comparativo internacional (Bhatia et al, 2017) , no se considera esta posibilidad.

Por otra parte, la estimación directa de tasas de fecundidad y mortalidad infantil constituyen indicadores confiables para los territorios y sus subdivisiones (como puede verse en Informes Finales de Encuestas DHS en distintos países), debido a la mencionada representatividad de la encuesta.

Se describen a continuación dos capítulos basados en esta metodología: en el primero se calcula la omisión de nacimientos a partir de estimaciones directas de fecundidad de las encuestas; el segundo calcula la omisión de defunciones infantiles a partir de la estimación directa de la mortalidad infantil.





## Cap. 8. Parte 1: Estimación de la fecundidad con información proporcionada por encuestas demográficas.

Andrés C. Peranovich (CIECS, CONICET y UNC); Leandro M. González (CIECS, CONICET y UNC - FCS/UNC)

### 1 Fundamento y justificación del método

Una aproximación a la omisión del registro de nacimientos y defunciones en las estadísticas vitales puede calcularse mediante la comparación entre las cantidades que surgen del registro y las estimaciones directas de estos hechos vitales obtenidas a partir de los resultados de una encuesta por muestreo. Para ello, es necesario que estas estimaciones sean confiables y de calidad, cuestión que exige tener en cuenta diversos aspectos. Entre ellos, que los datos de la encuesta hayan sido obtenidos cuidadosamente, mediante la aplicación de un instrumento validado (como el utilizado en las encuestas demográficas y de salud) a una muestra representativa de la población total.

La estimación de los nacimientos y defunciones a partir de una encuesta supone recurrir a las preguntas efectuadas en ella que indaguen acerca de la fecundidad de las mujeres encuestadas. Este módulo de preguntas, comúnmente denominado “historia de nacimientos” o “historia de embarazos”, recopila información acerca de todos los nacidos de las mujeres encuestadas de 15 a 49 años, en la fecha de la entrevista. Esta información incluye cantidad de hijos tenidos, fecha de nacimiento de cada uno de ellos, si está vivo a la fecha de la encuesta y edad de defunción, si correspondiera. Las historias de nacimiento recolectan información de las madres sobre embarazos que resultaron en un nacimiento vivo, mientras que las historias de embarazo recopilan información sobre nacimientos vivos y embarazos perdidos (es decir: abortos espontáneos, abortos inducidos y muertes fetales). Cada tipo de historia puede estar orientada hacia atrás o hacia adelante en el tiempo. Una “historia retrospectiva” comienza con la recopilación de información sobre el nacimiento o embarazo más reciente que haya tenido una mujer y se remonta en el tiempo a su primer nacimiento o embarazo. En contraste, una “historia avanzada” comienza con el primer nacimiento o embarazo que haya tenido una mujer y termina con el más reciente.

Además, las historias de nacimientos o embarazos pueden recopilarse de dos formas: “completa” o “truncada”. La forma completa abarca la totalidad de nacidos vivos o de embarazos que las mujeres entrevistadas tuvieron a la fecha de la encuesta; mientras que la forma truncada cubre, generalmente, solo los nacimientos o embarazos ocurridos durante un período fijo de tiempo, como por ejemplo, el comprendido por los tres o cinco años anteriores a la encuesta.

Otra forma de recopilación se refiere a “historia completa” e “historia resumen”, la primera registra información individual sobre cada hijo tenido, mientras que la segunda recolecta información

agregada sobre la historia reproductiva de las mujeres: cantidad total de hijos tenidos, cantidad total de hijos sobrevivientes al momento de la encuesta. Esta última forma de recolección resumida no permite la aplicación de técnicas directas para el cálculo de la omisión de los registros vitales.

Debido a la falta de disponibilidad de datos en algunos países de América Latina, las encuestas constituyen una fuente confiable que complementa el sistema de información de salud de los países. Sin embargo, su utilización no está exenta de limitaciones; por ejemplo, un error importante que puede afectar las estimaciones directas a partir de estas fuentes es la mala declaración de las fechas de nacimiento de los hijos, sobre todo en la recolección retrospectiva de los datos. También debe tenerse presente si estas historias han sido relevadas de forma completa o trunca, ya que el uso de estas últimas trae aparejadas ciertas desventajas al momento de realizar las estimaciones. Estas desventajas incluyen: a) el hecho de que no aporten información confiable acerca de las tendencias de la mortalidad en general; y b) una mayor posibilidad de omisión y mala declaración de los nacimientos, particularmente en el caso de niños fallecidos.

Finalmente, hay que tener precaución cuando se usan datos relativos a períodos distantes de la fecha de la encuesta seleccionada, ya que aumenta la tendencia a la mala declaración de las fechas efectivas de nacimiento y defunción.

## **2 Datos requeridos**

Se requieren dos conjuntos de datos de la encuesta seleccionada: por un lado el listado de mujeres en edad fértil encuestadas (15 a 49 años), con sus respectivas fecha de nacimiento (mes y año) y fecha de la entrevista (día, mes y año) para la construcción de los denominadores de las tasas de fecundidad; y por otro lado, el listado de los hijos de las mujeres antes mencionadas con su respectiva fecha de nacimiento (mes y año) y la fecha de nacimiento de su madre.

No se incluyen en los cálculos los nacimientos ocurridos durante el mes de la entrevista, debido a que, como este mes no suele ser completo, requiere hacer suposiciones adicionales sobre la exposición de las mujeres durante este mes, que se prefieren evitar.

Es necesario recordar que todos los datos de ambos listados deben estar previamente ajustados según el diseño de la muestra y las ponderaciones correspondientes.

## **3. Supuestos**

La encuesta de la que se obtienen los datos se basa en una muestra representativa de la población total.



Para ser consideradas representativas de la población, estas encuestas deben tener un diseño muestral probabilístico de dos, tres o más etapas, preferiblemente extraído de un marco de muestreo existente, por ejemplo de un censo reciente. Una muestra probabilística se define como aquella en la que las unidades se seleccionan aleatoriamente, pero con probabilidades conocidas y distintas de cero. Un marco de muestreo es una lista de todas las unidades de muestreo que cubre completamente la población objetivo.

La muestra, además, debe estar estratificada por regiones geográficas. El muestreo estratificado es un método en el que una población se divide en grupos más pequeños que se suponen homogéneos respecto a la característica a estudiar y que no se superponen.

Son ejemplos de encuestas que cumplen estos requisitos: las Encuestas Demográficas de Salud (en adelante DHS) y las Encuestas de Salud Reproductiva (RHS) financiadas por la Agencia para el Desarrollo Internacional de Estados Unidos (USAID) y otros organismos internacionales (OMS, UNFPA, etc); y las Encuestas de Indicadores Múltiples por Conglomerados (en adelante MICS), pertenecientes a UNICEF.

#### 4 Procedimiento de cálculo

En primer lugar se definen los siguientes términos:

$M_B^c$	mes de nacimiento del niño/a.
$Y_B^c$	año del nacimiento del niño/a.
$M_B^m$	mes de nacimiento de la madre.
$Y_B^m$	año de nacimiento de la madre.
$M_I$	mes en el que se entrevista a la madre.
$Y_I$	año en que se entrevista a la madre.
$B(x, t)$	número total de nacimientos de madres de $x$ años al nacer su hijo, en el año calendario $t$ .
$E(x, t)$	persona-años de exposición al riesgo de mujeres de $x$ años, en el año calendario $t$ .

#### **4.1 Elaboración de una tabla acerca de la cantidad de nacimientos en cada año calendario por edad simple de la madre al momento del nacimiento**

Las estimaciones obtenidas para un año calendario pueden carecer de fiabilidad, por lo que conviene combinar los datos de varios años calendario seguidos. Por ello, todos los cálculos se hacen para tres años corridos (36 meses) anteriores a la encuesta y, a partir del promedio de ellos, se estima la tasa de fecundidad como si fuera una sola tasa anual.

El agregado de datos de varios años suaviza la tendencia de la fecundidad, por lo que no es aconsejable agregar más de tres años.

Para obtener  $B(x, t)$ , se debe asignar correctamente la edad de la madre al nacer su hijo, especialmente cuando ambos tienen el mismo mes de nacimiento.

La edad (en el último cumpleaños) de la madre al nacer un niño determinado,  $x$ , viene dada por

$$x = \text{int} \left( \frac{12(Y_B^c - Y_B^m) + (M_B^c - M_B^m - b)}{12} \right)$$

donde  $\text{int}()$  representa la parte entera del término entre paréntesis y  $b$  corresponde a un valor que se asigna cuando el mes de nacimiento de la madre y del hijo son iguales. En este caso, se define  $b=1$  si el día de la entrevista es mayor que 15 y  $b=0$  si el día de la entrevista es igual o menor a 15. La razón de esta asignación se basa en que la información sobre el día de nacimiento usualmente no está disponible y resulta necesario asignar al azar el día de nacimiento de la madre antes o después del día de nacimiento del niño. La asignación al azar se hace mediante la fecha de entrevista.

Si madre e hijo tienen mes de nacimiento diferente,  $b$  es igual a 0.

Con la edad de cada madre al nacer su hijo, obtenida por la fórmula presentada, se elabora la tabla de nacimientos en cada año calendario por edad simple de la madre al momento del nacimiento.

Si todas las mujeres son entrevistadas en el mismo año calendario, el proceso puede simplificarse en consecuencia.

#### 4.2 Cálculo de la edad de cada mujer al comienzo del año en que fue entrevistada

La edad de las mujeres al comienzo del año en que fue entrevistada (llamada  $x_t$ ), el 1 de enero, se calcula con la información de la base de datos mediante el siguiente cálculo que supone que los nacimientos de las madres se distribuyen uniformemente dentro de cada mes calendario y ocurren, en promedio, a mitad de cada mes:

$$x_t = \text{int} \left( (Y_t^m - Y_B^m - 1) + \frac{(12 - M_B^m + 0.5)}{12} \right)$$

Se deduce que la edad de la madre al 1 de enero de cualquier otro año  $t$ , donde ( $t \leq Y_t$ ), es  $x_t - (Y_t - t)$ .

#### 4.3 Cálculo de la exposición al riesgo de dar a luz para cada mujer en el año de su entrevista

En el año calendario en el que es entrevistada, una mujer está expuesta al riesgo de dar a luz solo durante una parte del año: la que corresponde a antes de la entrevista. Durante ese período y, de acuerdo al mes de su nacimiento, cada mujer vive una fracción de año con una edad y otra fracción del año con otra. Esas fracciones se designan como  $E(x_t, Y_t)$  (antes de cumplir años) y  $E(x_t + 1, Y_t)$  (después de cumplir años). Además, el cálculo de la exposición al riesgo depende de manera crítica de si la entrevista tuvo lugar antes o después del cumpleaños de la mujer en ese año.

Si su mes de nacimiento precede al mes de la entrevista, entonces

$$E(x_t, Y_t) = \frac{M_B^m - 0.5}{12} \quad \text{y} \quad E(x_t + 1, Y_t) = \frac{M_t - M_B^m - 0.5}{12}$$

Por el contrario, si su mes de nacimiento es igual o posterior al mes de la entrevista, su exposición al riesgo de dar a luz en el año de la entrevista es:

$$E(x_t, Y_t) = \frac{M_t - 1}{12} \quad \text{y} \quad E(x_t + 1, Y_t) = 0$$

Hay que considerar que, en el último año completo, la exposición agregada por mujer es de 1 año, mientras que en el año de la entrevista, la exposición agregada es  $(M_t - 1) / 12$  de un año, independientemente del momento relativo del mes de nacimiento y el mes de la entrevista.

#### **4.4 Cálculo de la exposición al riesgo de dar a luz para cada mujer en el último año calendario completo antes de su entrevista**

En el último año calendario completo antes de la entrevista, es decir, en el año  $t = Y_i - 1$ , cada mujer tendrá una edad de  $x_{i-1}$  hasta su cumpleaños y de  $x_i$  por el resto del año. Al igual que en el paso anterior, bajo el supuesto de una distribución uniforme de nacimientos dentro de los meses calendario, las fracciones de un año desde el 1 de enero hasta el cumpleaños de cada mujer y la fracción restante del año, están dadas, respectivamente, por:

$$E(x_{i-1}, Y_i - 1) = \frac{M_B^m - 0.5}{12} \quad \text{y} \quad E(x_i, Y_i - 1) = 1 - \frac{M_B^m - 0.5}{12}$$

#### **4.5 Estimación de la exposición al riesgo de dar a luz de cada mujer para todos los años calendario completos anteriores**

Dado que los cumpleaños son inmutables y la población de mujeres evaluadas es constante a lo largo del tiempo, la exposición agregada de las mujeres que alcanzan la edad  $x$  en un año para el que se completa la exposición de todas las mujeres,  $v$ , también será igual a la exposición de estas mujeres en los años anteriores. Es decir:

$$E(x, v - 1) = E(x - 1, v - 2) = \dots = E(x - k, v - k - 1)$$

La exposición total a cada edad en cada año calendario,  $E(x, t)$ , se obtiene sumando las tabulaciones derivadas en los pasos III y IV para cada edad y para cada año calendario (completo e incompleto). Hay que tener en cuenta que si el trabajo de campo se extiende por dos años calendario,  $Y_i - 1$  se referirá a dos años diferentes, al igual que  $Y_i - 1$ . La exposición total en el año calendario final se basa solo en la exposición parcial de las mujeres entrevistadas en el año calendario final del trabajo de campo, mientras que la del año inmediatamente anterior está compuesta por la exposición parcial de las mujeres entrevistadas en ese año y la exposición total en ese año de las mujeres entrevistadas en el último año de trabajo de campo.

#### **4.6 Cálculo de tasas específicas de fecundidad por edad (en adelante ASFR)**

La tasa de fecundidad específica por edad simple, para la edad  $x$ , en el año  $t$ , está dada por la siguiente fórmula:

$$f_x(t) = \frac{B_x(t)}{E_x(t)}$$

Los índices de fecundidad calculados por edades simples pueden ser erráticos si se los quiere utilizar directamente (en particular en las encuestas de escala limitada), por lo que requieren que se los combine en grupos quinquenales de edad. Las tasas de fecundidad específicas para grupos quinquenales de edad se obtienen sumando los nacimientos de mujeres en cada grupo de edad y dividiendo por la suma de la exposición en ese grupo de edad.

#### 4.7 Cálculo del porcentaje de omisión del registro de nacimientos

Las tasas de fecundidad específicas por edad calculadas pertenecen a una muestra de la población. Para estimar los nacimientos esperados ( $B^E$ ) de esa población, se multiplican las tasas obtenidas por el total de mujeres de esa población, por grupos quinquenales de edad; luego se suman estos nacimientos para obtener el total, de la siguiente manera:

$$B^E(t) = \sum_{t=15}^{t=49} f_x(t) * NF_x(t)$$

Siendo  $NF_x$  el total de mujeres por grupos de edad de la población analizada.

Finalmente, la omisión en el registro de nacimientos ( $ON$ ) se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$ON(i,t) = \left( 1 - \left( \frac{B^E(i,t)}{B^{EV}(i,t)} \right) \right) * (-100)$$

Donde:

$BE$  nacimientos esperados según los datos de la encuesta.

$B^{EV}$  nacimientos registrados por el sistema de estadísticas vitales.

$i$  área geográfica para la que se realiza la estimación.

$t$  año correspondiente a la referencia temporal.

## 5 Ejemplo detallado

Utilizamos como ejemplo el cálculo de la omisión del registro de nacimientos en la DAM Arequipa, Perú, a partir de los datos pertenecientes a la DHS realizada en ese país en el año 2000.

Las encuestas DHS recolectan datos a través de cuatro cuestionarios principales: Hogar, Biomarcadores, Mujeres y Hombres. Toda la información proveniente de estos cuestionarios está organizada en distintas bases de datos: Cluster, Hogares, Miembros del Hogar, Información Individual e Historia de Nacimientos y Salud de los niños.

Tal y como se menciona en los datos requeridos, se emplean dos bases de datos de la encuesta mencionada: una que contiene el listado de hijos de las madres encuestadas (Historia de Nacimientos y Salud de los Niños – archivo PEBR41FL), utilizada para efectuar los cálculos detallados en el paso 1 y otra correspondiente al listado de todas las mujeres encuestadas (Información Individual sobre Mujeres - archivo PEIR41FL), para el resto de los pasos.

Los datos sobre historia de nacimientos también están disponibles en la base de datos de información individual sobre mujeres, pero su empleo resulta mucho más engorroso por lo que se prefirió recurrir a las dos bases mencionadas en el párrafo anterior.

Los nombres de las variables en la base de datos son los siguientes:

$M_B^c$	mes de nacimiento del niño/a = "B1"
$Y_B^c$	año del nacimiento del niño/a = "B2"
$M_B^m$	mes de nacimiento de la madre = "V009"
$Y_B^m$	año de nacimiento de la madre = "V010"
$M_I$	mes en el que se entrevista a la madre = "V006)
$Y_I$	año en que se entrevista a la madre. Día de la entrevista = "V007".

*Día de la entrevista = "V016"*

*Peso de la encuesta = "V005".*

### **5.1 Elaboración de una tabulación del número de nacimientos en cada año calendario por edad simple de la madre al momento del nacimiento**

En base al archivo PEBR41FL, se elabora la tabla de nacimientos en cada año calendario por edad simple de la madre al momento del nacimiento. Para ello, es necesario calcular las edades exactas

de las madres con la fórmula mencionada en el punto I. Con ese fin, se crea la variable “b”, que se basa en “V016” (día de la entrevista) y que toma dos valores: 1 si  $V016 > 15$  y 0 si  $V016 \leq 15$ . Este dato se aplica al cálculo de “Emadre”, de acuerdo a la fórmula mencionada. Luego, se cuentan los nacimientos por edad de la madre y año de nacimiento del niño. La tabla 1 muestra los resultados obtenidos:

**Tabla 1: Cantidad de nacimientos clasificados por edad de la madre al nacimiento, años 1998 a 2000, Arequipa, Perú, DHS 2000.**

Edad madre	Año de nacimiento		
	1998	1999	2000
16	0	0	2
17	3	2	1
18	6	2	0
19	1	3	2
20	6	5	1
21	7	7	3
22	3	3	3
23	5	2	3
24	3	5	5
25	4	2	2
26	7	2	3
27	6	2	2
28	3	2	5
29	4	1	3
30	3	2	2
31	2	3	2
32	6	5	4
33	1	2	4
34	2	4	2
35	4	1	2
36	1	5	1
37	2	0	1
38	3	2	0
39	2	1	0
40	1	2	1
41	0	2	1
42	1	1	1
43	1	1	0
44	0	1	0
Total	87	70	56

Fuente: elaborado con base a INEI (2001).

## 5.2 Cálculo de la edad de cada mujer al comienzo del año en que fue entrevistada

En base al archivo PEIR41FL, se calcula una nueva variable denominada “*EMinicio*” con la edad de las mujeres al comienzo del año en que fue entrevistada. En la Tabla 2 se reproduce un fragmento de la base de datos con propósitos ilustrativos.

**Tabla 2: Ejemplo de variables empleadas en el cálculo de la exposición al riesgo, Arequipa, Perú, DHS 2000.**

Case ID	Entrevista		Nacimiento madre		Emadre	EMinicio	2000		1999	
	Mes	Año	Mes	Año			E1	E2	E1	E2
153 11 2	7	2000	9	1957	25	42	0,5	0	0,71	0,29
153 11 2	7	2000	9	1957	24	42	0,5	0	0,71	0,29
153 131 2	7	2000	10	1966	31	33	0,5	0	0,79	0,21
153 131 2	7	2000	10	1966	25	33	0,5	0	0,79	0,21
153 131 2	7	2000	10	1966	24	33	0,5	0	0,79	0,21
153 181 1	7	2000	6	1967	26	33	0,46	0,04	0,46	0,54
153 221 1	7	2000	3	1959	27	41	0,21	0,29	0,21	0,79
153 221 1	7	2000	3	1959	22	41	0,21	0,29	0,21	0,79
153 261 2	7	2000	12	1957	25	42	0,5	0	0,96	0,04
153 261 2	7	2000	12	1957	19	42	0,5	0	0,96	0,04
153 301 2	7	2000	1	1964	23	36	0,04	0,46	0,04	0,96
153 301 2	7	2000	1	1964	21	36	0,04	0,46	0,04	0,96
153 341 2	7	2000	3	1952	29	48	0,21	0,29	0,21	0,79
153 341 2	7	2000	3	1952	27	48	0,21	0,29	0,21	0,79
153 341 2	7	2000	3	1952	17	48	0,21	0,29	0,21	0,79
153 381 4	7	2000	6	1954	37	46	0,46	0,04	0,46	0,54
153 381 4	7	2000	6	1954	33	46	0,46	0,04	0,46	0,54
153 381 4	7	2000	6	1954	26	46	0,46	0,04	0,46	0,54
153 421 2	7	2000	7	1965	35	34	0,5	0	0,54	0,46
153 421 2	7	2000	7	1965	28	34	0,5	0	0,54	0,46
153 461 5	7	2000	4	1958	38	42	0,29	0,21	0,29	0,71
153 461 5	7	2000	4	1958	34	42	0,29	0,21	0,29	0,71

Fuente: elaborado con base a INEI (2001)

## 5.3 Cálculo de la exposición al riesgo para cada mujer en el año de su entrevista

Se calcula primero la exposición al riesgo en el año calendario en el que es entrevistada una mujer, *E1* y *E2*, teniendo en cuenta el mes de nacimiento de la mujer (Tabla 2, columna 8 y 9).



#### 5.4 Cálculo de la exposición al riesgo para cada mujer en el último año calendario completo antes de su entrevista

Teniendo en cuenta la exposición en el año calendario completo anterior (1999), se calculan  $E1$  y  $E2$  de 1999 (Tabla 2, columna 10 y 11).

#### 5.5 Estimación de la exposición al riesgo de cada mujer para todos los años calendario completos anteriores

La exposición total a cada edad en cada año calendario,  $E(x, t)$ , se obtiene sumando las tabulaciones obtenidas en los pasos III y IV para cada edad y para cada año calendario. Es necesario recordar que, para todos los años,  $E1$  representa la fracción del año en el que la persona tiene una determinada edad y  $E2$  es la otra parte del año en el que esa persona tiene un año más. Finalmente se agregan estos valores, dando lugar a la exposición al riesgo que se muestra en la Tabla 3.

**Tabla 3: Exposición al riesgo agregada por año de edad de la madre y año calendario, Arequipa, Perú, DHS 2000.**

Edad madre	Año calendario		
	1998	1999	2000
12	12,90	0,00	0,00
13	37,48	12,90	0,00
14	42,57	37,48	12,76
15	48,41	42,57	24,50
16	46,45	48,41	30,52
17	42,52	46,45	30,48
18	37,26	42,52	28,69
19	53,06	37,26	25,79
20	47,75	53,06	26,19
21	40,29	47,75	34,23
22	41,90	40,29	28,78
23	35,97	41,90	24,85
24	30,66	35,97	26,86
25	36,41	30,66	20,48
26	36,28	36,41	21,24
27	48,33	36,28	25,26
28	39,49	48,33	23,34
29	40,07	39,49	31,01
30	34,36	40,07	23,92
31	31,64	34,36	24,77
32	32,17	31,64	23,69
33	38,73	32,17	18,52

34	26,19	38,73	21,33
35	34,23	26,19	25,17
36	28,83	34,23	17,31
37	27,17	28,83	21,11
38	36,63	27,17	18,56
39	34,81	36,63	19,41
40	28,16	34,81	23,92
41	29,94	28,16	22,94
42	24,81	29,94	16,33
43	27,31	24,81	19,86
44	25,03	27,31	15,80
45	18,16	25,03	18,74
46	19,68	18,16	15,04
47	15,17	19,68	12,05
48	0,76	15,17	12,14
49	0,00	0,76	8,17

Fuente: elaborado con base a INEI (2001)

## 5.6 Cálculo de tasas específicas de fecundidad por edad (ASFR)

Con los datos de nacimientos y exposición de las madres, se calculan las tasas de fecundidad por edades simples y, agregando los datos, se obtienen las tasas por grupos quinquenales de edad como lo muestra la Tabla 4.

**Tabla 4: Tasas de fecundidad específicas por edades agrupadas y años calendario, Arequipa, Perú, DHS 2000.**

Edad madre	Año			
	1998	1999	2000	1998-2000
15-19	0,044	0,032	0,036	0,038
20-24	0,122	0,100	0,106	0,110
25-29	0,120	0,047	0,124	0,094
30-34	0,086	0,090	0,125	0,097
35-39	0,074	0,059	0,039	0,060
40-44	0,022	0,048	0,030	0,034
45-49	0,000	0,000	0,000	0,000
Total	0,468	0,390	0,491	0,432

Fuente: elaborado con base a INEI (2001)

### 5.7 Cálculo del porcentaje de omisión del registro de nacimientos

A continuación, multiplicamos las tasas específicas de fecundidad ya calculadas por la población femenina de Arequipa, ambas clasificadas por grupos quinquenales de edad. Los datos de población fueron obtenidos de las proyecciones de población para el año 2000, realizadas por el Instituto Nacional de Estadísticas e Informática de Perú (INEI). Se obtienen entonces los nacimientos esperados ( $B^E$ ) por grupos quinquenales de edad:

**Tabla 5: Cálculo de los nacimientos esperados en función de la población femenina y las ASFR.**

Edad de la madre	Población femenina (2000)	Tasas específicas de fecundidad (1998-2000)	Nacimientos esperados (2000)
15-19	56.297	0,038	2.117
20-24	56.393	0,110	6.182
25-29	48.482	0,094	4.536
30-34	43.074	0,097	4.190
35-39	38.281	0,060	2.299
40-44	31.343	0,034	1.075
45-49	25.817	0,000	0
Total	299.687		20.400

Fuente: elaborado con base a INEI (2001)

Finalmente, el cálculo de la omisión en el registro de nacimientos ( $ON$ ), se realiza mediante la siguiente fórmula:

$$ON(Arequipa, 2000) = 1 - \frac{20.400}{13.829} * (-100)$$

Donde:

20.400            nacimientos esperados según los datos de la encuesta.

13.829            nacimientos registrados por el Sistema de Estadísticas Vitales de Arequipa para el año 2000.

$$ON(Arequipa, 2000) = 47,51\%$$

Esto significa que el porcentaje de omisión de las estadísticas vitales de Arequipa en el año 2000 se estima en un 47,51 %.

Como se describió en este capítulo, el porcentaje de omisión de las estadísticas vitales puede estimarse a través del cálculo de las tasas de fecundidad basado en información de encuestas sobre nacimientos y mujeres durante un período de referencia determinado. Estas tasas obtenidas de las encuestas de hogares, tales como la DHS o la MICS, son cruciales especialmente en países con sistemas de registros vitales no existen o no funcionan de manera adecuada y, por consiguiente, estos indicadores resultan ser los más cercanos a la realidad del país.

## Bibliografía

Cleland J. (1996). "Demographic data collection in less developed countries. 1946-1996". En *Population Studies* 50(3), (433-450). Recuperado de <http://dx.doi.org/10.1080/0032472031000149556>

INEI (2001). Perú Encuesta Demográfica y de Salud Familiar 2000. Base de datos. Lima: INEI

Schoumaker B. (2010, abril). Reconstructing Fertility Trends in Sub-Saharan Africa by Combining Multiple Surveys Affected by Data Quality Problems. Ponencia presentada en la Reunión Anual de la Population Association of America, Dallas, Estados Unidos.

Schoumaker B. (2011, marzo-abril). Omissions of births in DHS birth histories in sub-Saharan Africa: Measurement and determinants. Ponencia presentada en la Reunión Anual de la Population Association of America, Washington D.C., Estados Unidos.

Moultrie, T. A. (2013). "Direct estimation of fertility from survey data containing birth histories". En T. A. Moultrie, R. E. Dorrington, A. G. Hill, K. Hill, I. M. Timæus y B. Zaba, (Eds.), *Tools for Demographic Estimation*. Paris: International Union for the Scientific Study of Population (IUSSP). Recuperado de: <http://demographicestimation.iussp.org/content/direct-estimation-fertility-survey-data-containing-birth-histories>





## Cap. 8. Parte 2: Estimación de la mortalidad con información proporcionada por encuestas demográficas.

Andrés C. Peranovich (CIECS, CONICET y UNC); Leandro M. González (CIECS, CONICET y UNC - FCS/UNC)

### 1 Fundamento y justificación del método

Los métodos de estimación directa basados en encuestas de hogares utilizan historias de embarazo como fuente de datos necesarios para el cálculo de los indicadores de mortalidad. Las historias de nacimiento o las historias de embarazo incluyen información de cada nacimiento o embarazo que la encuestada haya tenido, y pueden recopilarse en forma completa o truncada. La forma completa abarca todos los nacimientos vivos o embarazos que la mujer entrevistada tuvo a la fecha de la encuesta. La forma truncada, generalmente, cubre solo nacimientos o embarazos que ocurren durante un período fijo de tiempo, como los cinco años anteriores a la encuesta.

La estimación directa de la mortalidad ofrece flexibilidad en cuanto a la elección de períodos de tiempo respecto a los cuales se obtienen resultados. Por lo general, las estimaciones se presentan, en la mayoría de los programas de encuestas, para el período que abarca los cinco años anteriores al relevamiento. Es posible calcular las tasas de mortalidad referidas a períodos de tiempo más pequeños, como años individuales, pero, debido a las limitaciones del tamaño de la muestra y al hecho de que la mortalidad infantil es un evento relativamente raro (medido por mil en lugar de porcentaje como muchos otros indicadores), estas estimaciones resultan poco confiables (Naciones Unidas, 2011).

Cuando las encuestas se desarrollan de manera exitosa, están bien diseñadas y bien implementadas, producen datos de muy buena calidad referentes a la mortalidad en la infancia, tanto en lo relativo a su nivel como a su tendencia en el tiempo. Además, las encuestas suelen recolectar una gama de otros datos de salud, educación y situación socioeconómica que brindan información esencial para el diagnóstico y el seguimiento de programas de salud materno–infantil. No obstante, al ser una encuesta por muestreo, está sujeta a los errores propios de la metodología empleada, y, por otra parte, los estudios y desagregaciones que se realicen dependerán de la representatividad de la muestra (CELADE, 2011).

Las preguntas sobre el historial de nacimientos se hacen a mujeres en edad reproductiva, generalmente de 15 a 49 años. A medida que se utilizan períodos distantes de la encuesta, las estimaciones se basan en una porción cada vez más pequeña de la muestra, lo que da lugar a un mayor riesgo de subestimar las tasas de mortalidad. Por esa razón, se debe tener precaución al usar estimaciones retrospectivas que se refieran a períodos más lejanos en el tiempo.

Los procedimientos que permiten la estimación directa de la mortalidad infantil a partir de datos de encuestas de hogares están bien documentados (Rutstein, 1983; Rutstein, 1984; Sullivan, Bicego y Rutstein, 1990; Sullivan, Rutstein y Bicego, 1994; Bicego y Ahmad, 1996; Mahy, 2003; Rutstein y Rojas, 2006) y el desarrollo que se expone a continuación está adaptado de esos textos.

## **2 Datos requeridos**

Se requiere un listado de niños con su fecha de nacimiento (mes y año), estado de supervivencia (vivo o muerto, al momento de la encuesta) y edad o fecha de fallecimiento del niño (si corresponde).

No se incluyen en los cálculos los nacimientos ocurridos durante el mes de la entrevista, debido a que, como este mes no suele ser completo, requiere hacer suposiciones adicionales sobre la exposición al riesgo de muerte durante este mes, que se prefieren evitar.

Es necesario recordar que todos los datos de ambos listados deben estar previamente ajustados según el diseño de la muestra y las ponderaciones correspondientes.

## **3 Supuestos**

- Los niños vivos y los niños muertos se informan con una precisión similar.
- Las fechas de nacimiento y las edades al fallecer se informan con una precisión razonable.
- No existe correlación entre los riesgos de mortalidad de los niños y las tasas de supervivencia de las madres (ya sea como resultado de la mortalidad o la migración) en la población.
- Si existe un límite de edad de las mujeres encuestadas, se introduce un sesgo por truncamiento, porque la estimación de la mortalidad se basa más en la experiencia de las mujeres jóvenes cuanto más tempranos sean los períodos analizados.
- La encuesta de la que se obtienen los datos se basa en una muestra representativa de la población total.

Para ser consideradas representativas de la población, estas encuestas deben tener un diseño muestral probabilístico de dos, tres o más etapas; preferiblemente extraído de un marco de muestreo existente, por ejemplo de un censo reciente. Una muestra probabilística se define como



aquella en la que las unidades se seleccionan aleatoriamente, pero con probabilidades conocidas y distintas de cero. Un marco de muestreo es una lista de todas las unidades de muestreo que cubre completamente la población objetivo.

La muestra, además, debe estar estratificada por regiones geográficas. El muestreo estratificado es un método en el que una población se divide en grupos más pequeños que se suponen homogéneos respecto a la característica a estudiar y que no se superponen.

Son ejemplos de encuestas que cumplen estos requisitos: las Encuestas Demográficas de Salud (en adelante DHS) y las Encuestas de Salud Reproductiva (en adelante RHS) financiadas por la Agencia para el Desarrollo Internacional de Estados Unidos (USAID); y las Encuestas de Indicadores Múltiples por Conglomerados (en adelante MICS), pertenecientes a UNICEF.

#### **4 Procedimiento de cálculo**

Existen tres variantes para estimar la tasa de mortalidad infantil por el método directo:

1. Una primera variante es la que divide el número de defunciones infantiles (menores de 1 año) en un período dado por el número de nacimientos durante el mismo período. Esta variante estima una tasa de mortalidad, pero no la probabilidad de muerte, por lo que si varía el número de nacimientos variará la tasa de mortalidad, pero no habría cambios en las probabilidades de muerte de esta edad.
2. Una segunda variante es la que divide el número de defunciones infantiles de una generación específica por el número de nacimientos producidos en esa misma generación, para obtener una estimación de la mortalidad infantil. Este procedimiento ofrece verdaderas probabilidades de muerte, pero tiene el inconveniente de que todos los niños de la generación deben haber nacido al menos 12 meses antes de la encuesta para estar completamente expuestos a la mortalidad lo que ocasiona no se consideren los casos más recientes. Otro inconveniente es que las verdaderas probabilidades de la generación no son específicas de un período particular al momento de la muerte, sino que se relacionan con la fecha de nacimiento de la generación. Por lo tanto, los efectos de los eventos que afectan a varias generaciones al mismo tiempo, por ejemplo una hambruna, pueden aparecer como extendidos en el tiempo.
3. Una tercera variante es la que calcula probabilidades de muerte para segmentos de edad pequeños basadas en la experiencia de mortalidad de una generación real;

y luego se combinan en segmentos de edad más amplios, con el objetivo de obtener estimaciones más precisas. Este método permite el uso completo de los datos más recientes y, además, es específico para períodos de tiempo (Rutstein y Rojas, 2006).

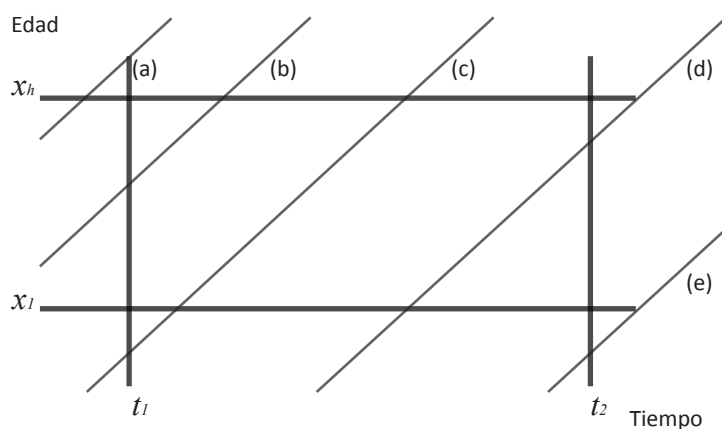
Este último método realiza estimaciones referidas a un período de tiempo determinado, mediante el cálculo de probabilidades de muerte que resultan del cociente entre las defunciones infantiles que se produjeron en ese período y la población infantil expuesta durante ese tiempo. A diferencia de los otros métodos, las probabilidades de muerte se calculan utilizando población y no nacimientos, y se obtienen para segmentos pequeños de edad hasta el año, por ejemplo segmentos mensuales.

Como esta técnica refiere a un período de tiempo determinado, resulta necesario establecer los límites temporales de los datos a utilizar.

Con ese propósito, se recurre a una herramienta gráfica denominada Diagrama de Lexis, para determinar los límites de tiempo. El diagrama de Lexis consiste en un gráfico de ejes cartesianos donde el tiempo calendario constituye el eje horizontal y la edad de las personas, el eje vertical. De esta forma, el curso de vida de un individuo se representa mediante una línea diagonal, desde su nacimiento hasta su deceso, y un momento de su vida se puede simbolizar con  $x$  e  $y$ . Para esta técnica, la posición de cualquier individuo en el espacio se define por su edad en  $t_i$ ,  $xt_i$ . A su vez, la edad de fallecimiento de una persona que ocurre en un rango específico de edades, en un período de tiempo, se define como  $xd$ .

Definimos como  $x_i$  al límite inferior del intervalo de edad (edad 0) y  $x_h$  al límite superior del intervalo de edad (edad 1 año). En el otro eje, llamamos  $t_i$  al límite inferior del intervalo de tiempo y  $t_2$  al límite superior. En este contexto, tanto los numeradores como los denominadores que se usan en los cálculos deben estar en el intervalo de edades ( $x_i - x_h$ ), y en el intervalo de tiempo ( $t_1 - t_2$ ).

**Figura 1: Diagrama de Lexis que muestra exposición al riesgo de niños entre las edades  $x_i - x_h$ , durante el período  $t_1$  a  $t_2$ .**



Fuente: Elaboración propia.

Como puede apreciarse en la Figura 1, varios son los escenarios posibles que pueden proponer los datos de las encuestas: por ejemplo, niños nacidos en el intervalo estudiado ( $t_1 - t_2$ ) que mueren antes de llegar a la edad  $x_h$ ; o niños nacidos antes de  $t_1$ , que mueren dentro del intervalo de tiempo estudiado ( $t_1 - t_2$ ); o bien niños nacidos entre  $t_1 - t_2$  que mueren después de  $t_2$ .

En base a esta gráfica, se puede identificar la contribución relativa de cada individuo, en cada escenario, a la exposición al riesgo de morir antes de cumplir el año de edad.

Como se mencionó anteriormente, esta técnica utiliza segmentos pequeños de edad para sus cálculos; la longitud de estos segmentos está definida por la calidad de los datos disponibles. Las DHS y las Encuestas de Fecundidad Mundial (WFS) han utilizado los siguientes grupos de edad, medidos en meses: 0, 1-2, 3-5, 6-11, 12-23, 24-35, 36-47 y 48-59. Otros programas, como las RHS utilizan segmentos de edad de un solo mes de longitud para todas las edades.

A continuación, se describen dos formas de cálculo de este método. La primera utiliza cada mes como segmento de edad, mientras que la segunda aplica los grupos de edad en meses, descritos en el caso de la DHS. En ambas formas, las fechas de nacimiento se expresan en formato Century Month Codes (CMC) y la edad de fallecimiento en meses, para facilitar los cálculos.

## 4.1 Método A – Segmentos de edad mensuales

### 4.1.1 Cálculo del numerador (Ubicación de las muertes en un año específico)

El numerador está dado por las defunciones infantiles, por mes de edad, en el período considerado. Por ende, deben identificarse los decesos sucedidos en ese tiempo, y separarse por edad (en meses) del fallecido.

### 4.1.2 Cálculo del denominador (Exposición al riesgo de morir, en un año específico)

El denominador está dado por la población que estuvo expuesta al riesgo de morir en el año elegido y entre las edades consideradas. Esto significa que estuvieron expuestos en forma total aquellos niños que no murieron durante el período considerado, y en forma parcial los que sí murieron. Para calcular estos valores, y de acuerdo al Diagrama de Lexis presentado, se aplican reglas que definen la exposición en el rango de edad en el período de investigación para cada individuo. La exposición total al riesgo se obtiene por agregación de estas exposiciones.

**Cuadro 1: Diferentes escenarios para el cálculo de denominadores de las tasas de mortalidad.**

Escenario	Descripción	Regla	Exposición de los sobrevivientes	Exposición de los fallecidos
(a)	Edad mayor a $x_h$ en $t_l$	$x_{tl} > x_h$	0	0
(b)	Edad entre $x_i$ y $x_h$ en $t_l$ . Alcanza $x_h$ en el período de investigación.	$x_i < x_{tl} < x_h$ y $x_{tl} + (t_2 - t_l) > x_h$	$x_h - x_{tl}$	$x_d - x_{tl}$
(c)	Alcanza $x_i$ y $x_h$ en el período investigado.	$x_i > x_{tl}$ y $x_{tl} + (t_2 - t_l) > x_h$	$x_h - x_i$	$x_d - x_i$
(d)	Alcanza $x_i$ en el período investigado pero el período termina antes de alcanzar $x_h$	$x_i > x_{tl}$ y $x_i < x_{tl} + (t_2 - t_l) > x_h$	$x_{tl} + (t_2 - t_l) > x_i$	$x_d - x_i$
(e)	No alcanza $x_i$ en el período de investigación	$x_{tl} + (t_2 - t_l) < x_i$	0	0

Fuente: Elaboración propia con base a Rutstein (1994)

### 4.1.3 Cálculo de las tasas de mortalidad infantil por edades y períodos de tiempo

Luego de identificar los numeradores y denominadores por edad (en meses) y período de tiempo, se calculan las tasas específicas de mortalidad, agregando los numeradores y los denominadores por edad y tiempo y, luego, dividiéndolos, como muestra la siguiente fórmula:

$$M(x, j) = \frac{\sum_{i=1}^N D(i, x, j)}{\sum_{i=1}^N E(i, x, j)}$$

Donde  $M(x, j)$  es la tasa específica de mortalidad para la edad  $x$  y el año  $j$ ,  $D(i, x, j)$  es una variable binaria (que tiene dos valores) que indica la muerte del niño  $i$  a la edad  $x$  en el año  $j$  (1 si la muerte ocurre y 0 si no ocurre) y  $E(i, x, j)$  es el tiempo de exposición del niño  $i$  a la edad  $x$  en el año  $j$ .

Puesto que estas tasas específicas han sido estimadas por mes de edad, necesitamos agregar estas tasas para obtener estimaciones de períodos más largos (en nuestro caso 1 año de vida y eso se logra mediante la transformación de estas tasas en probabilidades de muerte, a través de la siguiente fórmula:

$$q(x, j) = \frac{M(x, j)}{\left(1 + \frac{M(x, j)}{24}\right)}$$

Una vez que han sido calculadas todas las probabilidades de muerte desde el nacimiento hasta el año de edad (por mes), pueden convertirse en su complemento: las probabilidades de supervivencia  $p(x, j)$ .

$$(p(x, j) = 1 - q(x, j)).$$

Las probabilidades de supervivencia se multiplican para obtener probabilidades desde el nacimiento hasta el año de edad y se transforman nuevamente en probabilidades de muerte. Se obtiene así la probabilidad de muerte desde el nacimiento hasta el año de edad

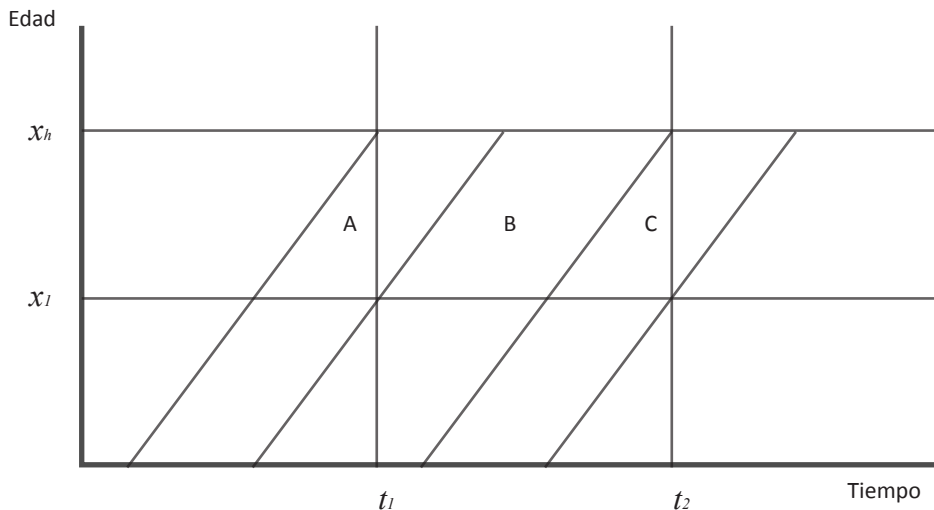
$${}_0q_0^j : {}_0q_0^j = 1 - \prod_{x=0}^{12} (1 - q(x, j))$$

#### 4.2 Método B – Segmentos de edad en grupos de meses

De acuerdo a este método, se calculan probabilidades de muerte para los segmentos de edad 0, 1–2, 3–5, 6–11, 12–23, 24–35, 36–47 y 48–59 meses de edad completa. Cada uno de estos segmentos de edad se denomina componente y está definido por un período de tiempo y un intervalo de edad. También se excluye el mes de la entrevista en todos los cálculos, ya que es un mes parcial y no contribuye a un mes completo de muertes o de exposición.

Este procedimiento utiliza otro enfoque para definir el numerador y denominador de las probabilidades de muerte: en un determinado intervalo de tiempo ( $t_1 - t_2$ ), existen tres generaciones de niños que están expuestas a la probabilidad de muerte entre dos edades  $x_i$  y  $x_h$ , como se muestra en la Figura 2.

**Figura 2: Diagrama de Lexis que muestra generaciones de niños expuestas a la mortalidad entre las edades  $x_i - x_h$ , durante el período  $t_1$  a  $t_2$ . Método B.**



Fuente: Elaboración propia.

Según este gráfico, una generación de niños está completamente incluida y dos están parcialmente incluidas en el período. Si los límites inferior y superior del intervalo de edad están dados por  $x_i$  y  $x_h$  y los del período de tiempo están dados por  $t_1$  y  $t_2$ , entonces las tres generaciones se definen como los niños nacidos entre las fechas  $t_1 - x_h$  y  $t_1 - x_i$  (generación A),  $t_1 - x_i$  y  $t_2 - x_h$  (generación B) y  $t_2 - x_h$  y  $t_2 - x_i$  (generación C).

Las generaciones A y C están parcialmente expuestas a la mortalidad entre las edades  $x_i$  y  $x_h$  durante el período de tiempo  $t_1$  a  $t_2$  y, en consecuencia, se debe tener en cuenta esta exposición parcial. Debido a que los componentes corresponden a intervalos de edad pequeños con probabilidades también pequeñas, se supone que la exposición a la mortalidad y las muertes de las generaciones A y C están bien representadas al tomar la mitad de la exposición total (es decir, la mitad de los niños sobrevivientes de la generación dada) y la mitad de las muertes.

#### **4.2.1 Cálculo del numerador (Ubicación de las muertes en un año específico)**

Los numeradores de las probabilidades de muerte componentes son iguales a la suma de la mitad de las muertes entre las edades  $x_i$  y  $x_h$  de los niños de la generación A, más todas las muertes entre

las edades  $x_i$  y  $x_h$  de los niños de la generación B, más la mitad de las muertes entre edades  $x_i$  y  $x_h$  de los niños de la generación C.

En la práctica, cuando se tabulan los datos, se identifica el límite inferior del grupo de edad ( $x_i$ ) en el que estaba el niño cuando murió (es decir,  $x_i \leq x < x_h$  donde  $x$  es la edad del niño al momento de la muerte) y el momento en el que ocurrió la muerte (es decir,  $t_1 \leq t_j < t_2$ ) donde  $t_j$  es el mes en que el niño alcanzó el límite inferior del grupo de edad  $x_i$ . Si el límite superior del grupo de edad ( $x_h$ ) está en el mismo período de tiempo ( $t_j + x_h - x_i < t_2$ ), indica que el niño está en la generación B, y la muerte se cuenta en el grupo de edad y período de tiempo. Sin embargo, si el límite de edad superior está en el siguiente período de tiempo ( $t_j + x_h - x_i > t_2$ ), significa que el niño está en la generación C. En este caso, se cuenta la mitad de la muerte en el grupo de edad y el período de tiempo, y la otra mitad se considera en el mismo grupo de edad, pero para el siguiente período de tiempo (equivalente a la generación A, en el período posterior).

#### **4.2.2 Cálculo del denominador (exposición al riesgo)**

El denominador es igual a la suma de la mitad de los sobrevivientes a la edad de los niños de la generación A, más todos los sobrevivientes a la edad de los niños de la generación B, más la mitad de los sobrevivientes a la edad de los niños de la generación C.

La determinación del denominador consiste en seguir a cada niño desde el nacimiento hasta la muerte del niño o hasta la fecha de la entrevista. Para cada grupo de edad en el que el niño estaba vivo, se identifica el período de tiempo en el que se alcanzó ese grupo de edad. Luego, se determina si el límite superior del grupo de edad está en el mismo período de tiempo o en el siguiente. Si está en el mismo (perteneciente a la generación B), el caso se cuenta en el denominador en el grupo de edad y el período de tiempo. Si el límite superior del grupo de edad está en el próximo período de tiempo (corresponde a la generación C), entonces la mitad se cuenta en el denominador en el grupo de edad y el período de tiempo y la otra mitad se cuenta en el mismo grupo de edad, pero en el siguiente período de tiempo (equivalente a la generación A, en el período posterior).

Una vez que se ha identificado un grupo de edad, la determinación de si el niño pertenece a la generación B o a la C se basa en los límites inferior y superior del grupo de edad y no en la edad real o en la edad de la muerte del niño.

Para el período de tiempo que finaliza con la fecha de la encuesta, se utiliza otro procedimiento: los numeradores se calculan como la suma de la mitad de las muertes entre las edades  $x_i$  y  $x_h$  de los niños de la generación A, más todas las muertes entre las edades  $x_i$  y  $x_h$  de los niños de la generación B, más todas las muertes entre las edades  $x_i$  y  $x_h$  de los niños de la generación C.

Este cambio se debe a que todas las muertes reportadas de la generación C para este período representan la mitad de las muertes que habrán ocurrido en la generación entre las edades  $xi$  y  $xh$ .

#### **4.2.3 Cálculo de las tasas de mortalidad infantil por edades y períodos de tiempo**

Las probabilidades de muerte por componente se calculan dividiendo numerador y denominador correspondientes a un mismo rango de edad y período de tiempo.

Una vez que se calcularon todas las probabilidades de muerte desde el nacimiento hasta el año de edad (0, 1-2, 3-5 y 6-11), la probabilidad de muerte agregada se obtiene multiplicando las probabilidades de supervivencia de los componentes (al igual que se describe en el método A). Luego se transforman, nuevamente, en probabilidades de muerte aplicando la siguiente fórmula:

$$q_0^j = 1 - \prod_{x=0}^{6-11} (1 - q(x, j))$$

Se obtiene así la probabilidad de muerte desde el nacimiento hasta el año de edad  $q_0^j$ , donde  $x$  es el grupo de edad en meses y  $j$  es el período de tiempo.

### **4.3 Manejo de valores perdidos**

Se llaman valores perdidos a aquellos registros faltantes en una fuente de datos referidos a una variable específica. Según las características y proporción, pueden afectar en forma importante tanto la precisión como la validez de las estimaciones a realizar.

#### **4.3.1 Con relación a la fecha de nacimiento**

En este caso, existen dos criterios que pueden emplearse alternativamente para manejar faltantes de información:

1. Descartar los casos donde la fecha de nacimiento no se conoce completamente. La aplicación de este criterio es aceptable cuando el número de casos con información incompleta sobre la fecha de nacimiento es relativamente pequeño (por ejemplo: menos del 1%) y la omisión de la fecha es igualmente probable en niños fallecidos y en niños sobrevivientes. Sin embargo, cabe considerar que la mayoría de las encuestas de hogares no suele encuadrarse en esta situación, ya sea porque presenta un número significativo de casos con información faltante o porque es más común encontrar fechas de nacimiento incompletas en niños fallecidos que



en sobrevivientes. De manera que, si se recurre a esta alternativa, los resultados podrían estar sesgados y producir una subestimación.

2. Imputar la fecha de nacimiento completa en todos los casos a partir de datos incompletos. En la práctica, frecuentemente, se imputan las fechas de nacimiento incompletas. Existen varias formas de imputar información:

a. Crear rangos lógicos iniciales de meses en los que el nacimiento puede haber tenido lugar según la información disponible de la fecha.

b. Delimitar estos rangos según restricciones aisladas (es decir, que afectan la fecha de un solo evento). Por ejemplo, de acuerdo a la edad del niño sobreviviente o a la edad al fallecimiento, si este murió.

c. Delimitarlos aún más en función de restricciones vecinas (es decir, que afectan las fechas de varios eventos). Por ejemplo, considerando intervalos mínimos entre nacimientos, la edad mínima de la madre al primer parto, la duración de la amenorrea o abstinencia después de un parto y antes del próximo.

d. Asignar al azar una fecha final en el rango lógico restringido.

#### **4.3.2 Con relación a edades incompletas o faltantes al morir**

En algunas encuestas como las DHS, la proporción de niños con edades incompletas al momento de la muerte es relativamente pequeña y la imputación se realiza mediante un proceso denominado “mazo caliente” donde el valor faltante es imputado a partir de un registro elegido al azar. Este proceso reemplaza el valor faltante por el del registro inmediatamente anterior. Esta técnica, cuasi aleatoria, conserva la varianza de las respuestas en el conjunto de datos.

También es posible aplicar otros procedimientos, tales como la imputación aleatoria de la edad al momento de la muerte según la distribución de las edades de los fallecidos reportados en ese mismo momento.

Cabe destacar que la edad reportada al momento de la muerte se acumula notablemente en ciertos valores. Si una proporción considerable de respuestas se redondea, por ejemplo, a 12 meses, el registro de las muertes traspasaría el límite del año de edad y conduciría a una subestimación de la mortalidad infantil. De allí que existan varias posibilidades para tratarla, entre las que se incluyen:

- a. Redistribuir las muertes uniformemente como muertes infantiles (menos de 12 meses) o de niños (12 meses o más); o en alguna otra proporción fija como, por ejemplo, en un cuarto o un tercio.
- b. Redistribuir proporcionalmente las muertes según su distribución por edades. Por ejemplo, en el caso de muertes ocurridas entre 8 y 16 meses de edad, la distribución sería de 8 a 11 meses y de 13 a 16 meses, respectivamente.
- c. Usar los datos sin ninguna corrección de la acumulación.

Generalmente se recomienda utilizar los archivos que los productores de datos ponen a disposición del público tal y como se presentan, pues suelen incluir reglas de imputación ya establecidas para este tipo de casos. Aun así, cuando se pueda acceder a la información original sin imputar, es posible aplicar reglas propias de imputación si se desea, y cotejar los resultados obtenidos con los imputados oficialmente para evaluar su consistencia.

#### 4.4 Cálculo del porcentaje de omisión del registro de defunciones

Al igual que en el caso de los nacimientos, la tasa de mortalidad infantil se calcula a partir de una muestra de la población. Para estimar las defunciones esperadas ( $D^E$ ) en el total de esa población, se multiplica la probabilidad de morir desde el nacimiento hasta el año por el total de los nacimientos en esa población. Finalmente, el cálculo de la omisión en el registro de defunciones ( $OD$ ), se obtiene mediante la siguiente fórmula:

$$OD(i,t) = \left( 1 - \left( \frac{D^E(i,t)}{D^{EV}(i,t)} \right) \right) * (-100)$$

Donde:

$D^E$  defunciones esperadas según los datos de la encuesta.

$D^{EV}$  defunciones registradas por el sistema de estadísticas vitales.

$i$  área geográfica para la que se realiza la estimación.

$t$  año correspondiente a la referencia temporal.

## 5 Ejemplo detallado

En este capítulo se describe la posibilidad de estimar la omisión en registros de defunciones infantiles con datos provenientes de encuestas que indaguen sobre la historia de nacimientos o embarazos de la población. Las estimaciones resultan fiables y precisas en tanto la calidad de los datos y la representatividad de la muestra utilizada en la fuente de datos sean aceptables.

Se utiliza como ejemplo el cálculo de la omisión del registro de defunciones en la DAM Arequipa, Perú, a partir de los datos pertenecientes a la DHS realizada en ese país en el año 2000, utilizando el Método A descripto.

Las encuestas DHS recolectan datos a través de cuatro cuestionarios principales: uno del Hogar, otro de Biomarcadores, otro de Mujeres y otro de Hombres. Toda la información proveniente de estos cuestionarios está organizada en distintas bases de datos: una de Cluster, otra de Hogares, otra de Miembros del Hogar, otra de información Individual y una última de Historia de Nacimientos y Salud de los niños.

Para las estimaciones de mortalidad infantil se utiliza la base de datos correspondiente a la Historia de Nacimientos y Salud de los Niños) que contiene el listado de hijos de las madres encuestadas (archivo PEBR41FL). Las variables de dicha base de datos incluyen “B3” (fecha de nacimiento del niño en formato CMC), “B5” (si el hijo/a vive al momento de la entrevista), “B6” (edad a la que murió el hijo/a), “V002” (número de vivienda), “V016” (día de la entrevista) y “V005” (peso de la muestra).

Como no se tiene una fecha precisa de nacimiento, y en general no se cuenta con una edad precisa al momento de la muerte (a excepción de las muertes neonatales), se debe imputar tanto una fecha de nacimiento como una edad de fallecimiento. Para ello, se crean dos nuevas variables: random1 y random2, a partir la distribución en deciles de dos variables disponibles “V002” y “V016”, su posterior división por 10 y finalmente suma de 0,05 a cada registro. De esta forma se crean números pseudoaleatorios (se eligen estas variables porque es improbable que haya alguna correlación entre ellas y la mortalidad infantil), que toman valores de 0,05 a 0,95.

Para imputar la fecha de nacimiento, se crea una nueva variable denominada “dob” que resulta de sumar random1 y B3 (el resultado de esta suma está dado en meses). Para imputar la edad de fallecimiento, se crea la variable “aad”, medida en meses, y su cálculo depende de la “unidad” con que viene medida la variable B6. Para 'unidad' = 1 (es decir, la edad de muerte medida en días), la edad de muerte (aad) se puede estimar como ('valor' + aleatorio2) / 31 (para la edad de muerte

en días esto no es necesario, pero se describe para simetría); para 'unidad' = 2, la edad al morir es 'valor' + aleatorio2; y para 'unidad' = 3, la edad al morir es ('valor' + aleatorio2) \* 12.

### **5.1 Cálculo del numerador (Ubicación de las muertes en un año específico)**

A continuación, se ubica el numerador. Para ello, se calcula la fecha de muerte "dod", dada por la suma del mes de nacimiento imputado (dob) y la edad de muerte imputada (aad). Si la edad imputada al fallecer está dentro del rango de edad y la fecha imputada de la muerte cae dentro del período de investigación, se tiene parte del numerador.

### **5.2 Cálculo del denominador (exposición al riesgo)**

Para determinar el denominador, esto es, la exposición al riesgo, para cada edad en meses (1 a 11) se definen los límite inferior y superior de tiempo. Por ejemplo, para estimar la exposición al riesgo de morir de los niños de 5 meses de edad en el año 1999, se consideran los nacimientos entre el 1 de Julio de 1998 y el 31 de Julio de 1999 (aquellos nacidos antes del 1 de julio de 1998 van a alcanzar los 6 meses al iniciar el año 1999; aquellos nacidos después del 1 de julio de 1999 no van a alcanzar los 5 meses al término de 1999). Los límites inferiores y superiores para cada edad en meses se convierten en formato CMC.

Una vez establecidos los límites, se aplican las reglas descritas en el paso II del procedimiento. Así en el ejemplo de la exposición de los niños de 5 meses de edad, los que sobreviven a la edad 6 meses contribuyen un mes entero a la exposición en el período estudiado. De esta forma, para los niños sobrevivientes, si "dob" es mayor que el límite inferior más 1, y es menor que el límite superior, entonces la exposición es igual 1; para los niños que mueren durante el período de investigación, a los 5 meses de edad, la exposición será igual a aad menos 5.

Aquellos que están en los límites superior e inferior de tiempo, sólo contribuyen una fracción de tiempo de exposición. Por ejemplo, si "dob" está entre el límite inferior y el límite inferior más 1, entonces la exposición de los sobrevivientes será igual a dob menos el límite inferior; la exposición de los que mueren durante el período, a los 5 meses de edad, será igual a aad menos 5.

Por el contrario, si "dob" está entre el límite superior y el límite superior más 1, la exposición de los sobrevivientes será igual al límite superior más 1 menos dob; nuevamente la exposición de los que mueren durante el período, a los 5 meses de edad, será igual a aad menos 5.

En la Tabla 1 se describen algunos resultados calculados de la base de datos mencionada:

**Tabla 1: Cálculos a partir de la fecha de nacimiento imputada, edad de defunción y fecha de defunción. Arequipa, Perú, 1999, DHS 2000 (28 casos).**

ID	dob	Aad	dod	regla	Exp5
167 231 5	1181,35			(a)	0,00
175 421 2	1181,55			(a)	0,00
189 371 2	1184,45			(c)	1,00
174 851 6	1184,95			(c)	1,00
2041641 2	1185,05			(c)	1,00
1591451 2	1183,05			(c)	1,00
2041261 2	1183,05	18,85	1201,9	(b)	0,05
162 31 8	1183,15			(b)	0,15
173 61 5	1183,15			(b)	0,15
187 261 7	1185,35			(c)	1,00
165 801 2	1181,85			(a)	0,00
175 941 2	1181,95			(a)	0,00
1691091 2	1182,05			(a)	0,00
169 201 2	1183,35			(b)	0,35
187 431 2	1184,55			(c)	1,00
188 611 2	1184,75			(c)	1,00
183 691 2	1183,75			(b)	0,75
172 701 2	1183,85			(b)	0,85
200 181 2	1182,25			(a)	0,00
198 881 2	1182,95			(a)	0,00
195 91 2	1183,25			(b)	0,25
189 101 3	1192,25	1,05	1193,3	(c)	0,00
190 101 2	1185,25			(c)	1,00
162 31 2	1182,15			(a)	0,00
164 411 4	1195,55			(d)	0,55
163 461 2	1184,55			(c)	1,00
190 261 2	1184,35			(c)	1,00
190 61 2	1182,15			(a)	0,00

Fuente: Elaboración propia con base a INEI (2001).

### 5.3 Cálculo de las tasas de mortalidad infantil por edades y períodos de tiempo

Aplicando la fórmula descrita, se suma la exposición y las defunciones para cada edad en meses y se dividen, obteniendo así las  $Mx$ , sin olvidar de antes ponderar los resultados por el peso de la muestra (V005). A partir de estas  $Mx$ , se calculan las probabilidades de muerte por edad en meses ( $qx$ ) (Tabla 2)

**Tabla 2: Defunciones, exposición al riesgo de morir, tasa de mortalidad específica por edad, probabilidades de muerte y de supervivencia por mes de edad, para los menores de 1 año, en 1999. Arequipa, Perú, DHS 2000.**

Edad	Exposición	Defunciones	Mx	qx	1-qx
0 meses	7,213	1	0,139	0,01149	0,989
1 mes	7,480	1	0,134	0,01108	0,989
2 meses	7,368	0	0,000	0,00000	1,000
3 meses	7,893	0	0,000	0,00000	1,000
4 meses	8,160	0	0,000	0,00000	1,000
5 meses	8,525	0	0,000	0,00000	1,000
6 meses	8,273	0	0,000	0,00000	1,000
7 meses	8,375	0	0,000	0,00000	1,000
8 meses	8,525	1	0,117	0,00973	0,990
9 meses	8,814	1	0,113	0,00941	0,991
10 meses	9,071	0	0,000	0,00000	1,000
11 meses	8,562	0	0,000	0,00000	1,000

Fuente: Elaboración propia con base a INEI (2001).

Finalmente, la inversa del producto de las probabilidades de supervivencia (1-qx) de las edades 1 a 11 meses da lugar a la probabilidad de muerte de los menores de 1 año de vida, que es igual a 0,04105 esto es, fallecen 41 niños antes del año por cada 1000 personas.

#### **5.4 Cálculo del porcentaje de omisión del registro de defunciones infantiles**

A continuación multiplicamos la probabilidad de morir hasta el año de vida calculada por los nacimientos registrados en Arequipa en 1999, obtenidos del Compendio de Estadística de Nacimientos, realizado por el Instituto Nacional de Estadísticas e Informática de Perú (INEI). Se obtienen entonces las defunciones esperadas (DE):

$$D^E = 0,04105 * 17324 = 711$$

Finalmente, el cálculo de la omisión en el registro de nacimientos (ON), se realiza mediante la siguiente fórmula:

$$ON(Arequipa, 1999) = \left(1 - \frac{711}{572}\right) * -100$$

Dónde:

711 son las defunciones infantiles esperadas según los datos de la encuesta,

572 son las defunciones registradas por el sistema de estadísticas vitales de Arequipa para el año 1999.

$$ON(Arequipa, 1999) = 24,4\%$$

Esto significa que el porcentaje de omisión de las estadísticas vitales de Arequipa en el año 1999, para las defunciones de menores de 1 año, se estima en un 24,4%.

Es necesario recordar que, en el caso de las encuestas DHS, estos indicadores, se encuentran calculados por región y disponibles en los sitios web del mencionado programa, a través de sus herramientas online (StatCompiler).

## Bibliografía

Bicego, G.y Ahmad O. B. (1996). Infant and Child Mortality. DHS Comparative Studies, N.º 20. Calverton, Estados Unidos: Macro International Inc. Recuperado de [http://www.measuredhs.com/pubs/pub\\_details.cfm?ID=28](http://www.measuredhs.com/pubs/pub_details.cfm?ID=28)

CELADE/CEPAL, UNICEF (2011). Mortalidad en la niñez: una base de datos de América Latina desde 1960. LC/R.2169. Santiago de Chile: División de Población de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF). Recuperado de: [http://www.cepal.org/publicaciones/xml/1/43921/mortalidad\\_ninez.pdf](http://www.cepal.org/publicaciones/xml/1/43921/mortalidad_ninez.pdf)

INEI (2001). Perú Encuesta Demográfica y de Salud Familiar 2000. Base de datos. Lima: INEI

Mahy, M. (2003). Childhood Mortality in the Developing World: A Review of Evidence from the Demographic and Health Surveys. DHS Comparative Reports, N.º 4. Calverton, Estados Unidos: ORC Macro. Recuperado de: [http://www.measuredhs.com/pubs/pub\\_details.cfm?ID=450](http://www.measuredhs.com/pubs/pub_details.cfm?ID=450)

Naciones Unidas (2011). Mortality estimates from major sample surveys: towards the design of a database for the monitoring of mortality levels and trends. Technical Paper, N.º 2011/2. New York: División de Población. Departamento de Asuntos Económicos y Sociales. Naciones Unidas..

Rutstein, S. O. (1983). Infant and child mortality: Levels, trends, and demographic differentials. World Fertility Survey Comparative Studies, N.º 24. Voorburg, Países Bajos: International Statistical Institute.

Rutstein, S. O. (1984). Infant and child mortality: Levels, trends, and demographic differentials. World Fertility Survey Comparative Studies, N.º 43. Voorburg, Países Bajos: International Statistical Institute.

Rutstein, S. O. y Rojas J. G. (2006). Guide to DHS Statistics. Calverton, Estados Unidos: Demographic and Health Surveys. ORC Macro. Recuperado de [http://www.measuredhs.com/pubs/pdf/DHSG1/Guide\\_DHS\\_Statistics.pdf](http://www.measuredhs.com/pubs/pdf/DHSG1/Guide_DHS_Statistics.pdf)

Sullivan, J. M., Bicego G. T. y Rutstein S. O. (1990). "Assessment of the quality of data used for the direct estimation of infant and child mortality in the Demographic and Health Surveys". En Assessment of DHS-I data quality. Methodological Report, N.º 1. Columbia, Estados Unidos: IRD/Macro Systems, Inc. Recuperado de [http://www.measuredhs.com/pubs/pub\\_details.cfm?ID=142](http://www.measuredhs.com/pubs/pub_details.cfm?ID=142)



Sullivan, J. M., Rutstein S. O. y Bicego G. T. (1994). Infant and child mortality. DHS Comparative Studies, N.º 15. Calverton, Estados Unidos: Macro International Inc. Recuperado de [http://www.measuredhs.com/pubs/pub\\_details.cfm?ID=23](http://www.measuredhs.com/pubs/pub_details.cfm?ID=23)





## Glosario

### **Año calendario:**

Se refiere al lapso que media entre el 1 de enero y el 31 de diciembre del mismo año. Se utiliza esta terminología para diferenciarla del “año de edad”.

### **Autorreporte:**

Es un método de recogida de datos en el que la fuente de información es el mensaje verbal del sujeto sobre el dato que se le solicita. En este caso, el encuestador no verifica lo declarado por el encuestado, ya sea mediante presentación del certificado de nacimiento o de la constancia de que el nacimiento fue registrado en la autoridad civil.

### **Causa básica de defunción:**

Es la enfermedad o lesión que desencadenó la sucesión de eventos patológicos que condujeron directamente a la muerte, o las circunstancias del accidente o acto de violencia que produjeron la lesión mortal (OPS, 1995).

La Clasificación Estadística Internacional de Enfermedades y Problemas Relacionados con la Salud (CIE) constituye uno de los estándares internacionales más usados para elaborar estadísticas de morbilidad y mortalidad en el mundo. Actualmente está en uso la décima versión (CIE-10) (OPS, 1995).

### **Censos de derecho (o de jure):**

Es aquel tipo de empadronamiento en el cual la población se asigna al área donde reside habitualmente, independientemente del lugar en el que se encontraba en el momento del censo (CELADE, 2014).

### **Censo de hecho (o de facto):**

Los datos se obtienen de las personas que se encuentran presentes en el hogar al momento de la visita del censista, se incluye a las personas que no residen habitualmente en ese hogar, pero pasaron la noche allí. El censo de hecho se realiza por lo general en un solo día para evitar duplicaciones.

### **Cobertura (completitud, integridad o cabalidad):**

En el marco de esta investigación, corresponde al porcentaje de inscripción en los sistemas de información correspondientes, de los nacimientos vivos y defunciones ocurridos en un ámbito geográfico y fecha determinados. Los términos completitud, integridad o cabalidad se utilizan aquí como sinónimos de cobertura.

El término “cobertura relativa” se usa en el contexto de la aplicación de técnicas indirectas de evaluación. Estos procedimientos intentan estimar la cobertura de las defunciones captadas por los sistemas de información sobre mortalidad, con respecto a la población captada en censos de población y vivienda.

### **Defunción:**

Es la desaparición permanente de todo signo de vida, cualquiera que sea el tiempo transcurrido desde el nacimiento con vida (cesación postnatal de las funciones vitales sin posibilidad de resucitar). Esta definición excluye las defunciones (muertes) fetales.

### **Defunciones (muertes) fetales:**

Se considera como defunción fetal a 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 (OPS, 1995). A su vez, la Décima Clasificación Estadística Internacional de Enfermedades y Problemas relacionados con la Salud (CIE-10), clasifica a las muertes fetales en tardías cuando se producen a partir de la vigésimo segunda (22.<sup>a</sup>) semana de gestación.

### **Desplazamiento de nacimientos:**

Es un término que se refiere al reporte incorrecto, en la encuesta, de la fecha de nacimiento o de la edad en el momento de la defunción.

### **Divisiones Administrativas Mayores (DAM) y Menores (DAME):**

Debido a que la nomenclatura de las divisiones político-administrativas de los diversos países no es la misma, se utilizan estos términos para hacer referencia a estas divisiones. De tal forma, se habla

de Divisiones Administrativas Menores cuando se refiere a territorios que se hallan incluidos en otros de mayor extensión, que se denominan Divisiones Administrativas Mayores. Por ejemplo, en el caso de la Argentina, se denomina DAM a las provincias y DAME a los departamentos o partidos; por el contrario, en el caso de Colombia las DAM corresponden a departamentos y las DAME a municipios.

### **Estandarización o tipificación directa de tasas de mortalidad y de fecundidad:**

Consiste en aplicar las tasas específicas de cada estrato de edad de las poblaciones que se quieren comparar, a una población estándar dividida en los mismos estratos o categorías (EPIDAT, 2014). En la Tabla 1 se presenta un ejemplo de estandarización de las tasas de mortalidad por grupo etario. El método de cálculo para la estandarización directa de las tasas de mortalidad requiere los siguientes elementos:

- Número de defunciones en cada grupo etario.
- Población en cada grupo etario.
- Número de defunciones dividido por la población, en cada grupo etario.
- La base suele ser de 100.000.
- Tasas específicas de cada grupo etario, obtenidas al multiplicar el cociente en la columna 3 por la base (columna 4). El total es la tasa bruta para toda la población.
- Población estándar (en este ejemplo, se emplea la población estándar de la OMS). Se presenta en cifras decimales para facilitar el cálculo.
- Para obtener la tasa ajustada, primero se multiplica la tasa específica de cada grupo etario por la población estándar. La tasa ajustada por edad / 100.000 habitantes correspondiente al total de la población es la suma del producto de cada grupo etario (OPS, 2018).

**Tabla 1: Método de cálculo de la estandarización directa de las tasas de mortalidad, por grupo etario.**

Grupo etario (Años)	Número de muertes	Población por grupo etario	Cociente (1)/(2)	Base	Tasa/ 100.000 habitantes (3)*(4)	Población estándar (OMS)	Tasa estandarizada / 100.000 habitantes
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
<b>0-4</b>	184	72.777.507	0,0000025	100.000	0,252825	0,08	0,0202260
<b>5-9</b>	71	72.994.747	0,0000010	100.000	0,097267	0,0869	0,0084525
<b>[...]</b>							
<b>80+</b>	56.820	15.118.984	0,0037582	100.000	375,818904	0,01545	5,8064021
<b>Total</b>	220.316	795.462.684	0,0002770	100.000	27,696585	100,00	27,72

Fuente: Elaborado con base a Epidat (2014).

Las tasas de mortalidad calculadas a partir del total de defunciones registradas en una zona geográfica específica se denominan tasas brutas de mortalidad. Dado que la edad es un factor de confusión, se usa una población estándar para eliminar los efectos de cualquier diferencia en la edad entre dos o más grupos de la población. Estas técnicas se llaman tasas de mortalidad estandarizadas o ajustadas por la edad. Las tasas ajustadas por la edad son tasas artificiales, empleadas solo para hacer comparaciones. La gran ventaja del método de ajuste directo es que permite construir tasas ajustadas comparables gracias al empleo de una misma población estándar (OPS, 2018). Se pueden clasificar las poblaciones estándar en dos tipos: internas y externas. Las primeras se obtienen de los propios datos que se van a utilizar en el análisis, por ejemplo la suma o la media de todas las poblaciones cuyas tasas brutas se van a ajustar. Aunque no está exento de ventajas —la población estándar resultante no sería radicalmente diferente a las poblaciones en estudio— presenta un importante inconveniente: las tasas ajustadas que se obtienen no se pueden comparar con tasas ajustadas usando otras poblaciones estándar. Las poblaciones estándar externas son aquellas obtenidas de fuentes ajenas a los datos de análisis, por ejemplo, las propuestas por la Organización Mundial de la Salud (OMS), la Agencia Internacional de Investigación del Cáncer (IARC) o el Centro Latinoamericano de Demografía (CELADE), por citar algunos ejemplos. Su gran atractivo radica en que facilita la comparación de las tasas en el ámbito internacional y a lo largo del tiempo (EPIDAT, 2014).

El uso de poblaciones estándares disímiles no permite comparaciones de las tasas en el tiempo. Por lo tanto, la Organización Panamericana de la Salud (OPS) usa la nueva población mundial estándar de la Organización Mundial de la Salud (OMS) correspondiente al período 2000-2025 en el cálculo de las tasas ajustadas por edad usando el método directo, con el fin de facilitar comparaciones a nivel mundial (OPS, 2018).

### **Estudio ecológico:**

Un estudio ecológico es un estudio observacional definido por el nivel en el que se analizan los datos, es decir, en el ámbito poblacional o grupal, en lugar de individual. Con frecuencia, los estudios ecológicos se emplean para medir la prevalencia e incidencia de una enfermedad, particularmente cuando la enfermedad es rara. Son menos costosos y más fáciles de llevar a cabo que otros estudios y, en ellos, se utilizan datos recopilados en forma rutinaria. Sin embargo, tienen tendencia a presentar sesgos y generar confusión en algunas interpretaciones. Al tratarse de estudios en el ámbito de áreas, debe prestarse atención cuando se extrapolan sus resultados a los individuos dentro del área de medición, o a mayores agregados de población.

### **Evento obstétrico:**

Se refiere a un parto (vaginal o por cesárea) o a un aborto.

### **Fecha de referencia temporal de un censo:**

“Los censos de población son, por definición, empadronamientos de la población en un momento específico que se denomina fecha de referencia del censo y que puede ser, por ejemplo, la medianoche del 30 de junio de 2000. En la práctica, por lo general basta con identificar la fecha del censo” (ONU, 2005:7).

### **Fecundidad:**

Bajo el nombre de fecundidad se estudian los fenómenos cuantitativos directamente relacionados con la procreación o reproducción humana en el seno de una población o de una subpoblación (Macció, IUSSP y CELADE, 1985).

### **Formato CMC (Century Month Codes):**

Sistema de codificación de fechas utilizado en Encuestas Demográficas de Salud (DHS). Consiste en reducir la fecha a meses, tomando como valor inicial el 1 de enero de 1900, siendo esta fecha el CMC = 1. El sistema de conversión se realiza con la siguiente fórmula:

$$CMC = (AAAA-1900) * 12 + MM \quad \text{Donde } MM \text{ es el mes del año } AAAA$$

Para calcular el mes y año a partir de una fecha *CMC*, se usa la siguiente fórmula:

$$AAAA = \text{int} ((CMC-1) / 12) + 1900$$

$$MM = CMC - ((AAAA-1900) * 12)$$

### **Generación:**

Es cualquier grupo humano definido por haber nacido en un mismo intervalo de tiempo (generalmente un año).

### **Hijos nacidos vivos:**

Es el número total de hijos que nacieron con vida, lo cual excluye los nacidos muertos y los abortos espontáneos o provocados. La información sobre el número de hijos nacidos vivos (fecundidad a lo largo de toda la vida) debe abarcar a todos los hijos nacidos vivos durante la vida de la mujer hasta la fecha del censo. La cifra debe abarcar todos los hijos nacidos vivos, tanto legítimos como ilegítimos, habidos en el matrimonio actual o en cualquier matrimonio anterior o en uniones de hecho, con independencia de si en el momento del censo viven o han fallecido, y del lugar donde viven. (ONU, 2011; ONU, 2010).

### **Historia de nacimientos o embarazos en encuestas:**

Son módulos de preguntas incluidas en encuestas de salud reproductiva, que recopilan información acerca de todos los nacidos vivos nacidos de las mujeres encuestadas cuya edad es de 15 a 49 años en la fecha de la entrevista. Existen dos tipos: historias de nacimiento e historias de embarazo. Las historias de nacimiento recolectan información de las madres sobre embarazos que resultaron en un nacimiento vivo, mientras que las historias de embarazo recopilan información sobre nacimientos vivos y embarazos perdidos (es decir: abortos espontáneos, abortos inducidos y muertes fetales). Cada tipo de historia puede estar orientada hacia atrás o hacia adelante en el tiempo. Una historia retrospectiva comienza con la recopilación de información sobre el nacimiento o embarazo más reciente que haya tenido una mujer y se remonta en el tiempo a su primer nacimiento o embarazo. En contraste, una historia avanzada comienza con el primer nacimiento o embarazo que haya tenido una mujer y termina con el más reciente.

Además, las historias de nacimientos o embarazos pueden recopilarse de dos formas: completa o truncada. La forma completa abarca la totalidad de nacidos vivos o de embarazos que las mujeres entrevistadas tuvieron a la fecha de la encuesta; mientras que la forma truncada cubre,



generalmente, solo los nacimientos o embarazos ocurridos durante un período fijo de tiempo, como por ejemplo, el comprendido por los cinco años anteriores a la encuesta.

### **Imputación de datos:**

Es la sustitución de valores que no fueron provistos por los informantes, o que resultaron inconsistentes.

### **Intervalos de confianza:**

Cuando se obtiene una estimación puntual de un parámetro, es conveniente acompañarla con una “medida” de la precisión de la estimación. Por ello, se calcula el intervalo de confianza que describe la variabilidad entre la medida obtenida en un estudio y la medida real en la población (el valor real). Corresponde a un rango de valores, cuya distribución es normal, y en el cual se encuentra, con alta probabilidad, el valor real de una determinada variable. Habitualmente, se fija el valor de probabilidad en 95 %. Así, un intervalo de confianza de 95 % nos indica que dentro del rango dado se encuentra el valor real de un parámetro con 95 % de certeza.

A continuación se explica el cálculo de los intervalos de confianza mediante la aproximación normal, que resulta válido, generalmente, para muestras grandes:

$$x \pm Z\alpha \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}$$

Donde  $Z\alpha$  es el nivel de confianza utilizado,  $n$  es el tamaño muestral y  $p$  es la proporción de la variable en la población registrada en los listados ( $a/n$ ).

### **Lugar de residencia habitual:**

Se entiende por residencia el lugar en que una persona vive habitualmente (ONU, 1959/2019). En el marco de un relevamiento censal, “se entiende por residencia habitual el lugar en que la persona vive en el momento del censo y en el que ha estado o tiene intención de permanecer por algún tiempo” (ONU, 2011: 61).

### **Marco de muestreo:**

Es una lista de elementos que componen el universo que se quiere estudiar y de la cual se extrae la muestra. Estos elementos a investigar pueden ser individuos, pero también pueden ser hogares,

instituciones o cualquier otra cosa susceptible de ser investigada. Cada uno de estos elementos presentes en el marco muestral se conoce como “unidad muestral”.

### **Mortalidad infantil:**

La expresión mortalidad infantil tiene en Demografía el significado de mortalidad de niños menores de un año. Se llama “mortalidad neonatal” a la mortalidad ocurrida en el transcurso del período neonatal, es decir, la mortalidad ocurrida durante las primeras 4 semanas o 28 días de vida. Recibe el nombre de “mortalidad neonatal precoz” la mortalidad de la primera semana de vida. La expresión “mortalidad postneonatal o postnatal” se emplea para designar a la mortalidad ocurrida durante el período que se extiende desde el fin del período neonatal hasta la edad de un año. (Macció, IUSSP y CELADE, 1985).

### **Muestras intencionales:**

También llamadas muestras dirigidas o no probabilísticas, son aquellas en las que la selección de los elementos no depende de la probabilidad sino de otras circunstancias que facilitan el relevamiento de la información en las unidades seleccionadas, como el acceso, la disponibilidad o la conveniencia, entre otras. Dado que no se conocen las probabilidades de selección, no pueden calcularse los factores de expansión y, por lo tanto, no aseguran la representación de la población.

### **Muestra probabilística:**

Son aquellas muestras en las que se cumplen dos condiciones: todos los elementos de la población tienen una probabilidad, mayor a cero, de ser seleccionados en la muestra; y la probabilidad de inclusión de cada elemento en la muestra se conoce de forma precisa. Así, todos los elementos del universo tienen probabilidad de ser elegidos para formar parte de la muestra.

### **Muestra representativa:**

Es una pequeña parte de la población en estudio, a partir de la cual se pueden inferir las características generales y tendencias del total de esa población.

### **Nacido vivo:**

Es la expulsión o extracción completa del cuerpo de la madre de un producto de la concepción, independientemente de la duración del embarazo y que, después de dicha separación, respire o dé cualquier otra señal de vida, como latidos del corazón, pulsaciones del cordón umbilical o

movimiento apreciable de los músculos voluntarios, tanto si se ha cortado o no el cordón umbilical, o si la placenta permanece o no unida. Cada producto de un nacimiento que reúna esas condiciones se considera un nacido vivo (ONU, 2014).

Por cuestiones prácticas, en este documento se usa la expresión “nacimiento” como sinónimo de “nacido vivo”.

### **Nacimientos múltiples:**

Son aquellos que devienen de embarazos múltiples, es decir, de aquellas gestaciones que presentan más de un feto. Con ello, habrá tantos nacidos vivos (o muertos, y sus combinaciones) producto de un solo parto como fetos se desarrollen en el embarazo múltiple.

### **Normalización de bases de datos:**

Es un proceso que consiste en aplicar una serie de reglas a una base de datos con objeto de facilitar su gestión posterior. En el caso particular en el que se deben parear registros de dos fuentes, es necesario unificar el formato de los valores de las variables de interés.

### **Paridez media:**

Número medio de hijos tenidos por las mujeres en edad reproductiva (15 - 49 años) (ONU, 1986: 9).

### **Ponderador o peso en la muestra:**

Ponderar significa asignar a cada respuesta de una persona encuestada, un determinado peso que puede variar de persona a persona. La ponderación se utiliza para expandir la cantidad de casos muestrales al total del universo.

### **Regresión lineal simple y múltiple:**

Es un modelo matemático usado para estimar la relación de dependencia entre dos o más variables. Gran parte del análisis econométrico que se aplica comienza con la premisa:  $y$  y  $x$  son dos variables que representan cierta población; estamos interesados en “explicar  $y$  en términos de  $x$ ” o bien “cómo varía  $y$  frente a los cambios de  $x$ ”.

El modelo aplicable en la estructura de regresión más simple es, justamente, el modelo de regresión lineal simple. El término simple implica una sola variable regresora,  $x$ , y el término lineal implica que es lineal en  $x$ ;

$$y = \beta_0 + \beta_1 x + \varepsilon$$

Donde  $y$  es la variable respuesta,  $\beta_0$  y  $\beta_1$  son el intercepto y la pendiente respectivamente y  $\varepsilon$  es el término de error. Un modelo de este tipo puede plantearse para conjuntos de datos que corresponden a pares de observaciones tomadas sobre las unidades. Las estimaciones buscadas de los parámetros son  $\beta_0$  y  $\beta_1$ .

Con frecuencia, se debe considerar más de una variable regresora y, como resultado, se extiende el modelo hacia una regresión lineal múltiple. Si se considera un conjunto de datos del tipo

$$[y \ x_1 \ x_2 \ \dots \ x_k \ y_1 \ x_{11} \ x_{21} \ \dots \ x_{k1} \ y_2 \ x_{12} \ x_{22} \ \dots \ x_{k2} \ \ddots \ \ddots \ \dots \ \ddots \ y_n \ x_{1n} \ x_{2n} \ \dots \ x_{kn}]$$

Cada fila de la matriz representa un “punto de datos”. Si se asume que, en la región de las  $x$  definidas por los datos, la variable  $y$  se relaciona en forma aproximadamente lineal con las variables regresoras, la formulación del modelo es

$$y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_n x_n + \varepsilon$$

### **Sesgos por truncamiento en encuestas:**

Se refiere a la sobre o subestimación de indicadores, asociada a la recolección de datos, y que se produce cuando se estima solo una parte de la población real, o cuando existen sesgos de información en la misma encuesta.

### **Sistemas estadísticos de salud o sistema de información sanitaria:**

Para la Organización Mundial de la Salud, “puede definirse como un esfuerzo integrado de acopio, procesamiento, notificación y uso de información y conocimientos sanitarios con objeto de influir en la formulación de políticas, la acción programática y las investigaciones. Los sistemas de información sanitaria hacen uso de una amplia gama de instrumentos y métodos de acopio y análisis de datos. La existencia de estadísticas precisas y continuas sobre eventos demográficos básicos son un pilar fundamental de cualquier política sanitaria y pública que se quiera racional.” (OMS, 2003).

### Suavizamiento de tasas por trienios:

Existen ciertos factores que provocan variaciones aleatorias en el número de defunciones o de nacimientos registrados en los sistemas de estadísticas vitales, que conviene reducir. Esto se consigue al calcular el numerador de la tasa como un promedio de las defunciones o nacimientos registrados en tres años consecutivos (uno anterior, uno posterior y el año para el cual se desea calcular dicha tasa). Por ejemplo, la tasa bruta de mortalidad se expresa como:

$$TBM_z = \frac{\frac{1}{3} \cdot (D_{z-1} + D_z + D_{z+1})}{(N_{30-VI-z})} \cdot 1000$$

Donde

$TBM_z$  tasa bruta de mortalidad suavizada del año  $z$

$D^{z-1}$  defunciones registradas en el año anterior a  $z$

$D^z$  defunciones del año  $z$

$D^{z+1}$  defunciones del año siguiente a  $z$

$N^{30-VI-z}$  población al 30 de junio del año  $z$

### Tasa de fecundidad:

Es la relación que existe entre el número de nacimientos ocurrido en un cierto período de tiempo y la cantidad de población femenina en edad fértil en el mismo período. Indica el número de hijos promedio que, se pronostica, tendrá una mujer durante su edad reproductiva.

### Tasa de supervivencia:

Indica la proporción de personas que sobreviven cada año en un país o región determinada, respecto del total de la población.

### Tasa neta de migración:

La suma de entradas de inmigrantes y de salidas de emigrantes constituye el volumen total de migraciones y se denomina “migración total” por oposición con la “migración neta”, o “saldo

migratorio”, que representa la diferencia entre el número de entradas y el de salidas. Este saldo se denomina “inmigración neta” cuando el número de entradas es superior al de salidas, y “emigración neta”, en el caso contrario. De manera tal que la tasa neta de migración representa el efecto neto de la inmigración y la emigración de la población de una determinada área geográfica, y expresa una ganancia o pérdida de población de dicha región. Algebraicamente, entonces, es la diferencia entre la tasa de inmigración y la tasa de emigración (ONU, 1959/2019).

### **Técnicas indirectas de estimación:**

De acuerdo con el tipo de técnica que se emplee, la estimación demográfica puede ser directa o indirecta. La estimación indirecta calcula indicadores en base a datos que se encuentran relacionados al fenómeno de interés, pero de manera secundaria. Más específicamente, las técnicas indirectas se consideran similares a cualquier método de estimación que depende de modelos, que recurre a pruebas de consistencia, o que utiliza datos convencionales de modo no convencional (ONU, 1986:2). Cabe destacar que las técnicas analíticas de evaluación de la completitud del registro civil, pueden incorporar tanto métodos de estimación demográficos directos como indirectos. Se basan en regularidades empíricas conocidas o en relaciones matemáticas entre distribuciones de edad de eventos vitales y de población, y se utilizan para derivar el número esperado de eventos vitales totales que servirían como denominador (Hill, 2017). Solo proporcionan una medida estimada de la omisión (ONU, 2018).

### **Valores perdidos:**

Se llaman valores perdidos a aquellos datos que faltan en una fuente de datos, referidos a una variable específica.

## Bibliografía

EPIDAT (2014). “Ayuda de ajuste de Tasas”, Servicio Gallego de Salud: Xunta de Galicia [en línea]. [https://www.sergas.es/Saude-publica/Documents/1895/Ayuda\\_Epidat\\_4\\_Ajuste\\_de\\_tasas\\_Octubre2014.pdf](https://www.sergas.es/Saude-publica/Documents/1895/Ayuda_Epidat_4_Ajuste_de_tasas_Octubre2014.pdf) [Consulta: 15 de noviembre de 2019].

Hill, K. (2017). Analytical Methods to Evaluate the Completeness and Quality of Death Registration: Current State of Knowledge. Technical Paper, N.º 2017/02. Nueva York: División de Población. Naciones Unidas.

Macció, G. IUSSP y CELADE (1985). Diccionario demográfico multilingüe: Versión en español. Lieja, Bélgica: Ediciones Ordina.

Ministerio de Salud y Desarrollo Social (s/f). “Definiciones y conceptos en estadísticas de salud”, Dirección de Estadísticas e Información en Salud. Ministerio de Salud y Desarrollo Social [en línea] <<http://www.deis.msal.gov.ar/index.php/definiciones-y-conceptos/>> [Consulta: 14 de noviembre de 2019]

Myers, R. H. (1986). Classical and modern regression with applications (8, 82-83). Boston, Mass: Duxbury Press.

Naciones Unidas (1959/2019). “Diccionario demográfico multilingüe. Español primera edición 1959”, Demopædia [en línea] <[http://www.demopaedia.org/tools/spip.php?page=generate\\_dictionary&edition=es-i&format=html#introduction](http://www.demopaedia.org/tools/spip.php?page=generate_dictionary&edition=es-i&format=html#introduction)> [Consulta: 14 de noviembre de 2019].

Naciones Unidas (1986). Manual X. Técnicas indirectas de estimación demográfica. Estudios de Población, N.º 81. Nueva York: Departamento de Asuntos Económicos y Sociales. Naciones Unidas.

Naciones Unidas (2005). Manual sobre la Recolección de Datos de Fecundidad y Mortalidad. Estudios de métodos, Serie F 92. Nueva York: Departamento de Asuntos Económicos y Sociales. Naciones Unidas.

Naciones Unidas (2010). Principios y recomendaciones para los censos de población y habitación. Serie M N.º 67/Rev.2. Nueva York: Departamento de Asuntos Económicos y Sociales. Naciones Unidas.

Naciones Unidas (2011). Manual de revisión de datos de los censos de población y vivienda. Serie F, N.º 82/Rev.1. Nueva York: Departamento de Asuntos Económicos y Sociales. Naciones Unidas.

Naciones Unidas (2014). Principios y recomendaciones para un sistema de estadísticas vitales. Serie M N.º 19/Rev.3. Nueva York: Departamento de Asuntos Económicos y Sociales. Naciones Unidas.

CELADE (2014). Los datos demográficos. Alcances, limitaciones y métodos de evaluación. Serie Manuales. Santiago de Chile: División de Población. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Fondo de Población de las Naciones Unidas (UNFPA). Naciones Unidas.

Naciones Unidas (2018). Handbook on Civil Registration and Vital Statistics Systems: Management, Operation and Maintenance, Revision 1. Nueva York: Naciones Unidas. Recuperado de: <https://unstats.un.org/unsd/demographic-social/Standards-and-Methods/files/Handbooks/crvs/crvs-mgt-E.pdf>

Organización Mundial de la Salud (2003). Informe sobre la salud en el mundo. Forjemos el futuro. Ginebra: Organización mundial de la Salud. Recuperado de: [https://www.who.int/whr/2003/en/whr03\\_es.pdf](https://www.who.int/whr/2003/en/whr03_es.pdf)

Organización Mundial de la Salud (2005a). “¿Qué es un sistema de salud?”, Organización Mundial de la Salud. Preguntas y respuestas en línea [en línea] <<https://www.who.int/features/qa/28/es/>> [Consulta: 14 de noviembre de 2019].

Organización Mundial de la Salud (2005b). Estadísticas sanitarias mundiales. Ginebra: Organización Mundial de la Salud.

Organización Panamericana de la Salud (1995). Clasificación Internacional de Enfermedades y Problemas Relacionados con la Salud, Décima Revisión, Volumen 2, Manual de Instrucciones. Publicación Científica N.º 554. Washington D. C. : Organización Panamericana de la Salud. Organización Mundial de la Salud.

Organización Panamericana de la Salud (2018). Indicadores de salud. Aspectos conceptuales y operativos. Washington, D.C.: Organización Panamericana de la Salud. Organización Mundial de la Salud.

Szklo, M. y Nieto, J. (1999). Epidemiology: beyond the basics. (1.ª Ed, 17-19). Gaithersburg, Md: Aspen Publishers.







## Síntesis Curriculares

### Coordinadores

**Dora E. CELTON**

[dora.celton6@gmail.com](mailto:dora.celton6@gmail.com)

Dra. en Historia Universidad Nacional de Córdoba (UNC), Argentina. Investigadora Superior del CONICET. Directora del Doctorado en Demografía de la UNC. Directora del Centro de Estudios Avanzados, UNC (2001-2007). Directora del Centro de Investigaciones y Estudios sobre Cultura y Sociedad, CIECS (CONICET y UNC), Directora del Centro Científico Tecnológico Córdoba, CONICET, (2015-2017). Profesora Titular, Universidad Nacional de Córdoba (1993-2017). Presidenta de la Asociación Argentina de Estudios de Población, AEPA (2005-2007). Presidenta de la Asociación Latinoamericana de Población, ALAP (2006-2008). Sus temas de investigación están vinculados con las siguientes temáticas: demografía histórica, formación de la familia, migraciones. Más de quince libros y un centenar de artículos en revistas especializadas.

**Bruno S. RIBOTTA**

[brunoribo@yahoo.com.ar](mailto:brunoribo@yahoo.com.ar)

Licenciado en Psicología (1998), Magíster en Demografía (2005) y Doctor en Demografía (2010), por la UNC. Investigador Adjunto del Consejo de Investigaciones Científicas y Técnicas de la Argentina (CONICET), con lugar de trabajo en el Centro de Investigaciones y Estudio sobre Cultura y Sociedad (CIECS, unidad ejecutora de CONICET y la UNC), y Profesor Titular del Área de Población del Centro de Estudios Avanzados de la Facultad de Ciencias Sociales de la UNC. Es integrante del cuerpo docente de la Maestría y del Doctorado en Demografía de la UNC. Desde 2015 es director alternativo de la Maestría en Demografía, y desde 2018 es integrante del Comité Directivo del Doctorado en Demografía. Su área de investigación se refiere a la evaluación de fuentes de datos y estimaciones demográficas.

## Investigadores

### **Lucía ANDREOZZI**

[andreozi.lu@gmail.com](mailto:andreozi.lu@gmail.com)

Licenciada en Estadística y Magister en Estadística Aplicada (Universidad Nacional de Rosario, 2009 y 2016), Doctora en Demografía (Universidad Nacional de Córdoba, 2018). Becaria Post-Doctoral del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICET). Investigadora del Instituto de Investigaciones Teóricas y Aplicadas de la Escuela de Estadística y Docente en la Licenciatura en Economía y Licenciatura en Estadística de la Facultad de Ciencias Económicas y Estadística de la UNR. Autora de artículos científicos y publicaciones en el campo de la Demografía. Reside en Rosario (provincia de Santa Fe, Argentina).

### **Carola L. BERTONE**

[carolabertone@gmail.com](mailto:carolabertone@gmail.com)

Licenciada en Kinesiología y Fisioterapia (2003), Médica (2012), Magíster en Demografía (2014) y Doctora en Demografía (2014) por la Universidad Nacional de Córdoba. Investigadora Asistente de CONICET, con lugar de trabajo en la Universidad Nacional de La Rioja (UNLAR). Su área de investigación se refiere a los determinantes sociales de la salud y la mortalidad de las poblaciones. Otros temas de interés se relacionan el envejecimiento poblacional y educación. Docente de la Maestría en Educación Superior y Maestría en Administración Pública de la UNLAR. Participa en proyectos de investigación como integrante, directora y codirectora. Forma parte de la Red Interuniversitaria en Ambiente y Salud Región Centro y la comisión científica de Morbilidad y Mortalidad de la de la Asociación de Estudios de la Población Argentina (AEPA).



**María Alejandra FANTÍN**

[mafantin@gmail.com](mailto:mafantin@gmail.com)

Magister y Doctora en Demografía por la Universidad por la Nacional de Córdoba (UNC). Profesora en Geografía por la Universidad Nacional del Nordeste (UNNE). Investigadora Independiente del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICET) con lugar de trabajo en el Instituto de Investigaciones Geohistóricas (CONICET-UNNE). Directora del Doctorado en Geografía y Docente Titular del Departamento de Geografía de la Facultad de Humanidades de la UNNE. Integrante del cuerpo docente de la Maestría y del Doctorado en Demografía de la UNC. Autora de numerosos artículos científicos y publicaciones en el campo de la Demografía relacionados con temas de salud-enfermedad, condiciones socio-económicas, mortalidad, pobreza, movilidad fronteriza, entre otros. Se ha desempeñado como presidenta de la Asociación Argentina de Estudios de Población (AEPA) en el período 2011-2013.

**Leandro M. GONZÁLEZ**

[leandrogonzalez@yahoo.com.ar](mailto:leandrogonzalez@yahoo.com.ar)

Licenciado en Ciencia Política (U. Católica de Córdoba, 1993), Magister y Doctor en Demografía (UNC, 1999 y 2007). Investigador Independiente del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICET, [www.ciecs-conicet.gob.ar](http://www.ciecs-conicet.gob.ar)). Director de la Maestría en Demografía y Profesor Adjunto (Centro de Estudios Avanzados, Fac. Ciencias Sociales - UNC, [www.cea.unc.edu.ar](http://www.cea.unc.edu.ar)). Docente en diversos programas de posgrado de América Latina (Córdoba, Medellín, Asunción, Santo Domingo). Especialista en proyecciones de población, dinámica demográfica y vulnerabilidad social. Autor de numerosos artículos científicos y publicaciones en el campo de la Demografía.

## **Andrés C. PERANOVICH**

[andrescpere@gmail.com](mailto:andrescpere@gmail.com)

Médico Cirujano (2005), Magíster y Doctor en Demografía (2008, 2011) por la Universidad Nacional de Córdoba; Especialista en Anatomía Patológica (2015) por la Universidad Católica de Córdoba. Actualmente es Investigador Adjunto de CONICET, con lugar de trabajo en CIECS-UNC. Es docente del Doctorado en Demografía de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Córdoba. Es co-director del Programa Población y Salud (CIECS), y participa en varios proyectos de investigación como integrante y co-director. Su área de investigación se refiere a la temática de Salud y Demografía: Mortalidad, Morbilidad y Factores de Riesgo en la población general y en poblaciones vulnerables; Causas de muerte específicas relevantes y enmarcadas en tratados internacionales de Derecho a la Salud; Fuentes de datos de salud y Acceso y disponibilidad de servicios de salud para la población.

## **Luisa María SALAZAR ACOSTA**

[salazarluisamaria@gmail.com](mailto:salazarluisamaria@gmail.com)

Luisa María Salazar Acosta es Profesora y Licenciada en Ciencias de la Educación por la Universidad Nacional de Salta (UNSa), Argentina y Magíster y Doctora en Demografía por la UNC, Argentina. Es Profesora adjunta a cargo de la Cátedra Metodología de la Investigación en la Carrera Licenciatura en Ciencias de la Educación de la UNSa y en las carreras de Contador y Psicopedagogía de la Universidad Católica de Salta (UCASAL). Fue becaria doctoral y postdoctoral del CONICET. Trabajó en el Departamento Demográfico de la Dirección General de Estadística de la Provincia de Salta y brindó asesoramiento en el Observatorio de la Niñez y la Adolescencia de Salta del Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF) para el Gobierno de la Provincia de Salta. Actualmente se desempeña como Técnica sociodemográfica en la Delegación Regional NOA INDEC. Participa en proyectos de investigación como integrante y directora a la vez que en proyectos de extensión universitaria como voluntaria, docente y coordinadora. Es autora de artículos científicos que abordan especialmente temáticas relacionadas con la Educación y la Fecundidad.

