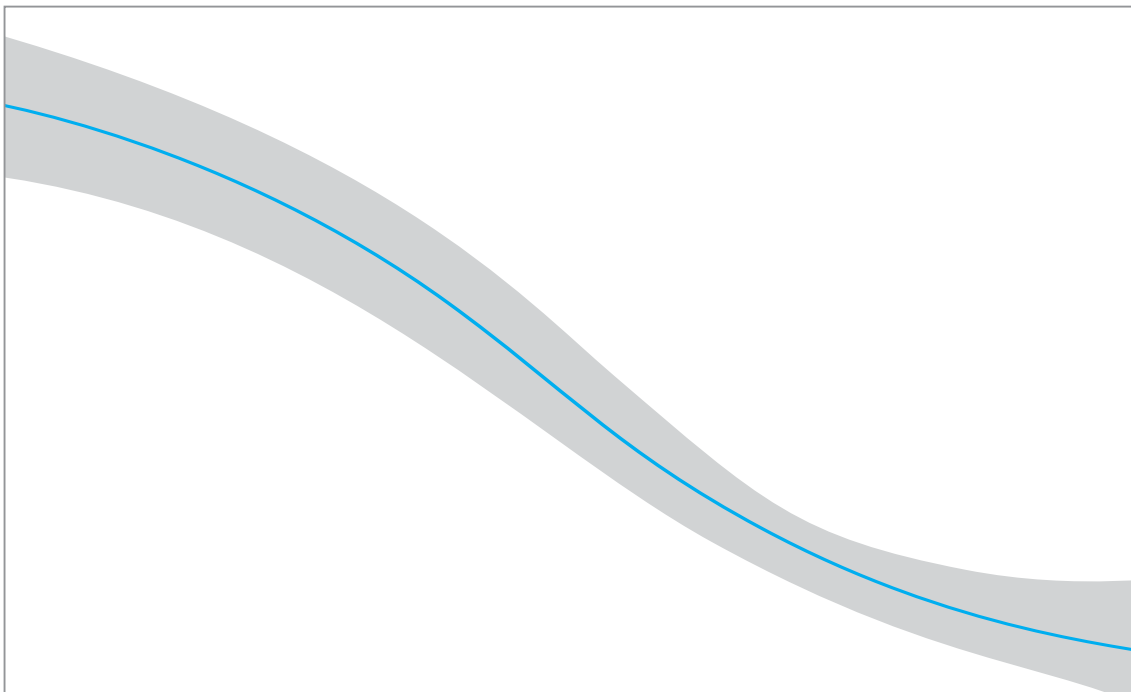


Notas Explicativas

Series sobre tendencias de la mortalidad entre los niños, los adolescentes y los jóvenes hasta 2021



Grupo Interinstitucional de las Naciones Unidas para la Estimación de la Mortalidad en la Niñez (UN IGM)

Organismos participantes: UNICEF, la Organización Mundial de la Salud (OMS), la División de Población de las Naciones Unidas (DPNU) y el Banco Mundial

Agosto de 2022

El Grupo Interinstitucional para la Estimación de la Mortalidad en la Niñez (UN IGME, por sus siglas en inglés), formado por miembros de UNICEF, la Organización Mundial de la Salud (OMS), la División de Población de las Naciones Unidas (DPNU) y el grupo del Banco Mundial, se estableció en 2004 para avanzar en la labor de seguimiento de los progresos hacia el logro de los objetivos de supervivencia en la niñez.

De conformidad con la decisión de la Comisión de Estadística y la resolución 2006/6 del Consejo Económico y Social de las Naciones Unidas, las estimaciones del UN IGME sobre la mortalidad en la niñez se elaboran en consulta con los países. UNICEF y la OMS participan en consultas conjuntas con los países sobre los indicadores de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) 3.2.1 (todos los países tienen como objetivo reducir la mortalidad de los niños menores de 5 años al menos a 25 muertes por cada 1.000 nacidos vivos) y 3.2.2 (todos los países tienen como objetivo reducir la mortalidad neonatal al menos a 12 muertes por cada 1.000 nacidos vivos), junto con otros indicadores relacionados con la mortalidad en la niñez.

El UN IGME difundirá la nueva ronda de estimaciones en diciembre de 2022. Las estimaciones también se publicarán en la base de datos mundial de indicadores de los ODS de las Naciones Unidas, *El Estado Mundial de la Infancia* de UNICEF y en el Observatorio Mundial de la Salud de la OMS.

Los métodos que el UN IGME utilizó para estimar la mortalidad en la niñez se resumen en este documento; sin embargo, los métodos para estimar la mortalidad entre los niños, los adolescentes y los jóvenes podrían diferir entre los Estados Miembros dependiendo de la disponibilidad y el tipo de datos. Las estimaciones de mortalidad del UN IGME se han revisado para tener en cuenta los nuevos datos. Por consiguiente, esta ronda de estimaciones puede no ser comparable con las que se publicaron en los anteriores informes del UN IGME¹ o en las *Estadísticas de Salud Mundial*. Además, al término de las consultas con los

países, el modelo de estimación se volverá a ejecutar incorporando cualquier enmienda a los datos que surja durante el proceso de consulta. Por esta razón, se debe tener en cuenta que las estimaciones finales pueden diferir ligeramente de las estimaciones provisionales examinadas durante la consulta con los países, ya que dependen de los resultados finales de todos los países.

1. Estrategia

El UN IGME emplea la siguiente estrategia general para llegar a las estimaciones anuales de mortalidad en la niñez:

1. Compilar y evaluar la calidad de todos los datos representativos a nivel nacional disponibles que sean relevantes para las estimaciones de la mortalidad entre los niños y los jóvenes, incluyendo datos de los sistemas de registro vitales, censos de población, encuestas de hogares y sistemas de registro por muestreos.
2. Evaluar la calidad de los datos, recalcular los insumos de datos y hacer los ajustes necesarios mediante métodos estándar.
3. Ajustar un modelo estadístico a estos datos para generar una curva de tendencia suave que permita calcular el promedio de las estimaciones posiblemente dispares de las diferentes fuentes de datos de un país.
4. Extrapolar el modelo a un año seleccionado que sea el mismo para todos los países (en este caso, 2021).

UN IGME ha elaborado un portal web sobre la Estimación de la Mortalidad en la Niñez (CME) para lograr que el proceso de estimación sea más transparente (www.childmortality.org). Este portal muestra las estimaciones nacionales, regionales y mundiales, incluye todos los datos disponibles sobre mortalidad en la niñez e indica cuáles son los datos que UN IGME utiliza actualmente de manera oficial. Una vez que se concluyen las estimaciones, el portal web CME se actualiza a fin de reflejar todos los nuevos datos disponibles y las estimaciones más recientes.

2. Fuentes de los datos

Las estimaciones de la mortalidad representativas a nivel nacional pueden derivarse de varias fuentes diferentes, incluyendo registros civiles y encuestas por muestreo. Se excluyen los datos de los hospitales y de los sitios de vigilancia demográfica dado que no son representativos a nivel nacional. La fuente de datos preferida es un sistema de registro civil que refleje los nacimientos y fallecimientos sobre una base continua. Si el registro es completo y el sistema funciona de manera eficiente, las estimaciones resultantes serán precisas y oportunas. Sin embargo, muchos países de ingresos bajos y medios no cuentan con sistemas de registro vital que operen adecuadamente y, por tanto, las encuestas de hogares, tales como las Encuestas Agrupadas de Indicadores Múltiples (MICS), que reciben el apoyo de UNICEF, y las Encuestas de Demografía y Salud (DHS), que reciben apoyo de USAID, y los censos de población periódicos siguen siendo las fuentes de información primarias de la mortalidad de los niños, los adolescentes y los jóvenes (con edades de 0 a 24 años) en estos países. Mediante estas encuestas se consulta a las mujeres sobre la supervivencia de sus hijos y de sus hermanos y hermanas, y son estos informes los que suministran la base de las estimaciones de mortalidad entre los niños, los adolescentes y los jóvenes para la mayor parte de los países de ingresos bajos y medios.

El primer paso en el proceso de llegar a las estimaciones de niveles y tendencias recientes de la mortalidad de los niños, los adolescentes y los jóvenes es compilar los datos recientemente disponibles y agregarlos a las bases de datos del UN IGME. Los datos recientes disponibles incluirán nuevas publicaciones de estadísticas vitales de los sistemas de registro civil, los resultados de censos recientes y las encuestas de hogares y, en ocasiones, los resultados de encuestas y censos anteriores no disponibles previamente.

2.1 Datos provenientes de los sistemas de estadísticas vitales

2.1.1 Mortalidad de menores de 5 años, infantil y neonatal

Para los datos procedentes del registro civil, las tasas de mortalidad de menores de cinco años (TMM5, la probabilidad de morir entre el nacimiento y exactamente los 5 años de edad, expresada por cada 1.000 nacidos vivos) y las tasas de mortalidad infantil (TMI, la probabilidad de morir entre el nacimiento y exactamente un año de edad, expresada por cada 1.000 nacidos vivos) se calculan utilizando una tabla de vida abreviada de período estándar. Los insumos son el número de muertes para el grupo de edad <1 año (denominado D_0) y para el grupo de edad de 1 a 4 años (D_{1-4}), así como la población a mitad de año para los mismos grupos de edad (P_0 y P_{1-4}).

Las fórmulas son las siguientes:

Dado que:

${}_nq_x$ es la probabilidad de morir entre la edad x y la edad $x+n$,

${}_1M_0 = D_0/P_0$, tasa de mortalidad para la edad <

${}_4M_1 = D_{1-4}/P_{1-4}$, tasa de mortalidad para el grupo de edad 1-4,

Entonces:

$${}_1q_0 = {}_1M_0 / [1 + (1 - {}_1a_0) * {}_1M_0]$$

donde ${}_1a_0$ es la fracción de un año vivido por un menor de un año que murió

${}_1a_0 = 0.1$ para un país de baja mortalidad y ${}_1a_0 = 0.3$ para un país de alta mortalidad

$${}_5q_0 = 1 - (1 - {}_1q_0)(1 - {}_4q_1)$$

donde ${}_4q_1 = 4 * {}_4M_1 / [1 + (4 - {}_4a_1) * {}_4M_1]$

donde ${}_4a_1$ es la fracción de años vividos por un menor de 1-4 años que murió

$${}_4a_1 = 1.6$$

Finalmente: TMI = ${}_1q_0 * 1000$ y TMM5 = ${}_5q_0 * 1000$

La tasa de mortalidad neonatal (TMN, la probabilidad de morir entre el nacimiento y exactamente los 28 días de edad, expresada por cada 1.000 nacidos vivos) se calcula a partir del número de muertes de niños menores de 28 días

de edad y el número de nacidos vivos cada año.

En revisiones previas, el UN IGME había ajustado los datos del registro vital debido al informe incompleto de muertes tempranas de menores de un año en varios países europeos. Para obtener más detalles del ajuste realizado en el pasado, véanse las Notas¹.

2.1.2 Mortalidad entre niños mayores de 5 a 14 años y jóvenes de 15 a 24 años

El cálculo de la probabilidad ${}_{10}q_5$, la probabilidad de que un niño de 5 años muera antes de cumplir los 15 años, se deriva de una tabla abreviada de vida resumida de período estándar. Las entradas son el número de muertes para los grupos de edad de 5 a 9 años (señalado D_{5-9}) y para el grupo de edad de 10 a 14 años (D_{10-14}), así como la población a mitad de año para los mismos grupos de edad (P_{5-9} y P_{10-14}).

- La tasa de mortalidad para el grupo de edad de 5 a 9 años, ${}_5M_5$, se obtiene al dividir D_{5-9} entre P_{5-9} .
- La probabilidad ${}_5q_5$, que es la probabilidad de que un niño de 5 años muera antes de cumplir 10 años, se obtiene como ${}_5q_5 = (5 * {}_5M_5) / [1 + (5 - {}_5a_5) * {}_5M_5]$, donde ${}_5a_5$ es el promedio de años vividos por los niños que murieron en el grupo de edad de 5 a 9 años (establecido como 2,5 para todos los países).
- El mismo cálculo se aplica para ${}_5q_{10}$, la probabilidad de que un niño de 10 años muera antes de cumplir 15 años
- Finalmente, ${}_{10}q_5 = 1 - (1 - {}_5q_5)(1 - {}_5q_{10})$.

El cálculo de la probabilidad ${}_{10}q_{15}$, la probabilidad de que un adolescente de 15 años muera antes de cumplir 25 años, también se deriva del número de muertes para los grupos de edad de 15 a 19 años (anotado D_{15-19}) y 20-24 años (D_{20-24}), así como de la población de mitad de año para los mismos grupos de edad (P_{15-19} y P_{20-24}), utilizando el enfoque detallado anteriormente.

En algunos países se incorporaron datos de

registros vitales para estimar la mortalidad entre los niños mayores de 5 años, a pesar de que se consideran demasiado incompletos como para utilizarlos en la mortalidad de menores de 5 años. El registro civil y los sistemas de estadísticas vitales podrían capturar un mayor porcentaje de muertes de niños mayores, adolescentes y jóvenes en comparación con las muertes de niños pequeños que es más probable que no se registren, especialmente cuando ocurrieron en el período neonatal.

Para seleccionar las combinaciones entre países y años determinados para las que se incluyen datos de registro vital para niños mayores de 5 a 14 años y jóvenes de 15 a 24 años, y calcular los factores de ajuste en caso de registro incompleto, se utilizó un híbrido del método generalizado de equilibrio y crecimiento (GGB, por su siglas en inglés) y el método de generación sintética extinta (SEG, por su siglas en inglés), el denominado método GGBSEG, que es uno de los distintos métodos demográficos conocidos como "métodos de distribución de fallecidos"³ y que ha demostrado tener un mejor rendimiento que los métodos GGB y SEG aplicados de forma separada. El método GGBSEG está implementado en el paquete DDM del software estadístico R⁴. La integridad para cada sexo se estimó separadamente para los períodos entre pares de censos recientes en los casos en que se disponía de una distribución por edades de la población en el Anuario Demográfico⁵. Las estimaciones de integridad por sexo se combinaron para obtener una estimación para ambos sexos. Cuando la integridad estimada era inferior al 80%, las tasas de mortalidad derivadas de los datos de los registros vitales se excluían del ajuste del modelo. Cuando la integridad era mayor o igual al 95%, el registro se consideraba virtualmente completo y no se utilizaba ningún ajuste para elevar las estimaciones de mortalidad. Si la integridad estaba entre el 80% y el 95%, se multiplicaba el número de muertes por el inverso de la tasa de integridad para obtener las estimaciones ajustadas. Estos ajustes sólo se aplican a los datos de mortalidad de más de 5 años, ya que los métodos de distribución de las

defunciones no pueden aplicarse para estimar la integridad del registro de las defunciones de menores de 5 años. No se aplicó ningún ajuste a los países incluidos en la Base de Datos de Mortalidad Humana⁶, ya que sus datos de registro de defunciones se consideraron completos. En otro lugar se ofrece una descripción más detallada de la estimación de la exhaustividad del registro de defunciones⁷.

2.1.3 Coeficiente de variación

Para los datos del registro civil (con datos disponibles sobre el número de defunciones y las poblaciones de mitad de año), se construyeron inicialmente observaciones anuales para todos los años de observación de un país. Para los países-año en los que el coeficiente de variación superaba el 10% en el caso de los niños menores de 5 años o el 20% en el de los niños de 5 a 14 años, las defunciones y las poblaciones de mitad de año se agruparon en períodos más largos. A partir de los años más recientes, las defunciones y la población se combinaron con los años anteriores adyacentes para reducir las fluctuaciones espurias en los países donde se observó un número reducido de nacimientos y defunciones. El coeficiente de variación se define como el error estándar estocástico de la observación $5q_0$ ($5q_0 = U5MR/1.000$) o $1q_0$ ($1q_0 = IMR/1.000$) dividido por el valor de la observación $5q_0$ o $1q_0$. El error estándar estocástico de la observación se calcula con una aproximación de Poisson utilizando el número de nacidos vivos, dado por $\sqrt{5q_0/lb}$ o similarmente $\sqrt{1q_0/lb}$, donde lb es el número de nacidos vivos en el año de la observación. Tras este nuevo cálculo de los datos del registro civil, los errores estándar se fijan en un mínimo del 2,5% para introducirlos en el modelo. Se utilizó un enfoque similar para la mortalidad neonatal y la mortalidad entre niños y jóvenes de 5 a 24 años.

2.2 Datos de encuestas

2.2.1 Mortalidad de menores de 5 años, infantil y neonatal

La mayor parte de los datos de encuestas sobre la mortalidad de menores de 5 años se

recopilan de una de dos maneras: el historial completo de nacimientos (FBH, por sus siglas en inglés), mediante el que se pregunta a las mujeres la fecha de nacimiento de cada uno de sus hijos, si el hijo aún vive o, de lo contrario, la edad al fallecimiento; y el resumen del historial de nacimientos (SBH, por sus siglas en inglés), en el cual sólo se pregunta a las mujeres por el número de hijos nacidos y el número de hijos fallecidos (o análogamente, el número de hijos vivos actualmente).

Los datos acerca del FBH, recopilados por las Encuestas de Demografía y Salud (DHS) y cada vez más por las Encuestas Agrupadas de Indicadores Múltiples (MICS), permiten realizar el cálculo de los indicadores de mortalidad en la niñez para períodos específicos del pasado. Esto permite que las DHS y las MICS publiquen estimaciones sobre mortalidad de menores de 5 años para períodos de cinco años previos a la encuesta, es decir, de 0 a 4 años, de 5 a 9 años, de 10 a 14 años, etc^{8, 9, 10}. El UN IGME ha recalculado las estimaciones para referirse a períodos de un año calendario, usando años calendarios para períodos algo anteriores al inicio de la encuesta, y aumentando gradualmente el número de años para períodos distantes en el pasado, siempre que los microdatos de la encuesta estén disponibles. Los puntos de corte en el caso de una determinada encuesta para cambiar las estimaciones de un año calendario a dos años, o de dos años a tres, etc., se basan en los coeficientes de variación (una medida de la incertidumbre del muestreo) de las estimaciones¹¹.

Por lo general, los datos del SBH, recopilados mediante censos y encuestas de hogares, utilizan la edad de la mujer como indicador del tiempo de exposición de sus hijos al riesgo de muerte y utilizan modelos para calcular los indicadores de mortalidad de los menores de 5 años en períodos anteriores para las mujeres de 25 a 29 años hasta 45 a 49 años. Este método es bien conocido, pero tiene varias limitaciones. A partir de la ronda de estimaciones de 2014, el UN IGME cambió el método de estimación para el historial

de nacimientos resumido, y comenzó a utilizar un nuevo método que se basa en la clasificación de las mujeres por el tiempo transcurrido desde el primer nacimiento. Los principales beneficios del nuevo método sobre el anterior son: primero, que generalmente presenta menores errores de muestreo. Segundo, que evita el supuesto problemático de que las estimaciones derivadas de cada grupo etario representen la mortalidad de toda la población de manera adecuada. A consecuencia de ello, es menos susceptible al efecto derivado de la selección de mujeres jóvenes que dieron a luz a edad temprana, puesto que todas las mujeres que dan a luz necesariamente deben tener un primer alumbramiento y, por consiguiente, no son seleccionadas. Tercero, el método tiende a mostrar una menor fluctuación a través del tiempo, particularmente en los países con fertilidad y mortalidad relativamente baja. El UN IGME considera provechosos los avances en las estimaciones basadas en el tiempo desde el momento del primer nacimiento en comparación con las estimaciones derivadas de la clasificación por edad de la madre; por ello, en los casos en que los microdatos están disponibles, el UN IGME ha vuelto a analizar los datos usando el nuevo método.

Además, siguiendo la sugerencia del Grupo de Asesoramiento Técnico (TAG, por sus siglas en inglés) del UN IGME, las estimaciones de mortalidad en la niñez usando el SBH no fueron incluidas cuando las estimaciones de los datos del FBH en la misma encuesta estuvieron disponibles¹².

Los datos del SBH no se utilizan para derivar estimados de mortalidad neonatal o mortalidad entre niños de 5 a 14 años.

2.2.2 Mortalidad entre los niños de 5 a 14 años y los jóvenes de 15 a 24 años

Las estimaciones de mortalidad de niños de 5 a 14 años también pueden derivarse del módulo del historial completo de nacimientos. Sin embargo, los datos del SBH no se utilizan para derivar la

mortalidad entre los niños de 5 a 14 años, ya que los métodos indirectos no se han desarrollado para este fin.

Las estimaciones de mortalidad de adolescentes y adultos jóvenes de 15 a 24 años se derivaron de los historiales de supervivencia de los hermanos (SSH). En los SSH, se pide a las mujeres de 15 a 49 años que enumeren a todos sus hermanos nacidos de la misma madre por orden de nacimiento, y que informen sobre el sexo, el estado de supervivencia, la edad actual de cada hermano, si está vivo, o la edad al morir y los años transcurridos desde la muerte, si ha fallecido. Los historiales de los hermanos se han utilizado ampliamente para modelar la mortalidad de los adultos en los países que carecen de registro civil y para vigilar las tendencias de la mortalidad materna^{13, 14, 15}.

El SSH se utilizó para estimar la probabilidad de que un joven de 15 años muriera antes de cumplir los 25 años (${}_{10}q_{15}$) durante un período de 0 a 12 años antes de cada encuesta. Este período se dividió en intervalos de diversa duración (6, 4, 3, 2, 1 años) en función del coeficiente de variación de las estimaciones. Al igual que con las historias de nacimiento, las historias de los hermanos pueden verse afectadas por un registro inadecuado de las muertes: puede que se omitan los hermanos vivos y fallecidos y puede que se informe erróneamente sobre las edades en el momento de la encuesta o de la muerte. El momento de la muerte también puede verse afectado por el redondeo de la edad o la información errónea sistemática. Sin embargo, es probable que las magnitudes de estos sesgos varíen según la edad, y pocos estudios han explorado este tema para el grupo de edad de 15 a 24 años en particular. Para tener en cuenta la posibilidad de un sesgo no muestral en las historias de los hermanos, utilizamos el modelo bayesiano de reducción del sesgo de las líneas B (o modelo B3) desarrollado por Alkema y New¹⁶, como se detalla a continuación. Este modelo incluye un modelo de datos que estimará el sesgo en el SSH, tanto en términos de nivel como de tendencia, en función del período

retrospectivo. Este sesgo se estima contrastando las estimaciones basadas en los hermanos con los datos de los registros vitales de los períodos de tiempo superpuestos (véase la sección 3.1 infra). Antes de añadir las estimaciones del SSH en la base de datos, también examinamos el patrón de edad de la mortalidad contenida en cada DHS, contrastando la tasa de mortalidad de los niños de 15 a 24 años ($_{10}q_{15}$) del SSH con la tasa de mortalidad de los menores de 5 años ($_5q_0$) obtenida del FBH. Se comparó la relación de $_{10}q_{15}$ -a- $_5q_0$ observada en la DHS con un patrón previsto a partir de tablas de vida computadas en datos de registro vital completo u otras fuentes de alta calidad, como los Sitios de Vigilancia Sanitaria y Demográfica. En unas 25 encuestas, la probabilidad de $_{10}q_{15}$ obtenida a partir de los historiales de los hermanos no era coherente con el nivel de mortalidad de los menores de 5 años, y estas encuestas se excluyeron del ajuste del modelo.

2.3 Ajustes ante la desaparición de las madres en entornos con alta prevalencia de VIH

En las poblaciones afectadas gravemente por el VIH/SIDA, los niños VIH-positivos (VIH+) tendrán más probabilidades de morir que otros niños, y también será menos probable que se informe sobre su muerte debido a la probabilidad de que sus madres ya hayan fallecido. En consecuencia, las estimaciones de la mortalidad en la niñez estarán sesgadas a la baja. La magnitud del sesgo dependerá de la medida en que la elevada mortalidad de los menores de 5 años VIH+ no se informe debido a la muerte de sus madres. El TAG del UN IGME elaboró un método para ajustar la mortalidad debido al VIH/SIDA por cada observación de los datos de encuesta del FBH durante las epidemias del VIH/SIDA (desde 1980 hasta el presente), por medio de la adopción de un conjunto de supuestos simples y razonables acerca de la distribución de los nacimientos por mujeres VIH+, primordialmente en relación a la duración de sus infecciones, las tasas de transmisión vertical y los tiempos de supervivencia tanto de las madres como de los hijos desde el momento del nacimiento¹⁷.

El método incorpora también el impacto de las terapias antirretrovirales (ART) y la prevención de la transmisión de madre a hijo (PMTCT)¹⁸. Este método se aplicó a todas las encuestas DHS y MICS con datos del FBH. No se incluyó ningún ajuste para los sesgos relacionados con el VIH en el grupo de edad de 5 a 14 años, ya que actualmente no existe ningún método para estimar la magnitud de este sesgo en la probabilidad $_{10}q_{5^+}$ ni para la mortalidad en edades comprendidas entre 15 y 24 años, debido a que es poco probable que la transmisión vertical del virus genere sesgos en las estimaciones, ya que las tasas de mortalidad se relacionan con la supervivencia de los hermanos de los encuestados adultos.

2.4 Ajustes por la rápida evolución de la mortalidad en la niñez debido al VIH/SIDA

Para captar la evolución extraordinariamente rápida de la mortalidad en la niñez debido al VIH/SIDA a lo largo de los períodos de la epidemia en algunos países, el modelo de regresión se ajustó a los datos para la TMM5 por todas las causas no relacionadas con el VIH/SIDA, y luego se agregaron las estimaciones de mortalidad de menores de 5 años con VIH/SIDA de ONUSIDA a las estimaciones del modelo de regresión. Este método se utilizó en 17 países en los que la tasa de prevalencia del VIH excedía el 5% en cualquier momento desde el año de 1980. Esta labor se realizó en las siguientes etapas:

1. Compilar y evaluar la calidad de todos los datos recientes representativos a nivel nacional relevantes para las estimaciones de la mortalidad en la niñez.
2. Adaptar los datos de encuesta para tomar en cuenta los posibles sesgos de la recolección de datos y de la epidemia del VIH/SIDA.
3. Utilizar las estimaciones de ONUSIDA sobre mortalidad en la niñez por VIH/SIDA¹⁹ para ajustar los datos desde 1980 en adelante a fin de excluir las muertes por VIH.
4. Ajustar el modelo estadístico estándar (ver Sección 3) a las observaciones a los datos libres de VIH.
5. Extrapolar el modelo al año seleccionado,

en este caso, 2021.

6. Agregar nuevamente las estimaciones de muertes por VIH/SIDA (de ONUSIDA).
7. En cuanto al periodo de la epidemia, una curva de la TMI sin VIH se deriva de la TMM5 usando tablas de vida modelo (ver Sección 4), y luego se agregan las estimaciones de ONUSIDA de muertes debido al VIH/SIDA en menores de un año para producir las estimaciones finales de la TMI.

2.5 Medición de errores sistemáticos y aleatorios

Los datos obtenidos de distintas fuentes requieren diferentes métodos de cálculo y pueden verse afectados por distintos errores como por ejemplo los errores aleatorios en las encuestas de muestreo o los errores sistemáticos debido a informes inexactos. En consecuencia, los diferentes estudios suelen arrojar estimaciones muy diferentes de la TMM5, u otros indicadores de la mortalidad, para un periodo dado. Con el fin de reconciliar estas diferencias y tomar mejor en cuenta los sesgos sistemáticos asociados con la variedad de insumos de datos, el TAG ha elaborado un

método de estimación para ajustar una curva de tendencia suave a un determinado grupo de observaciones y para extrapolar esa tendencia a un punto definido en el tiempo, en este caso, 2021. Este método se describe en la siguiente sección.

3. Estimación de la tasa de mortalidad de menores de 5 años (TMM5)

3.1 Resumen del modelo estadístico

Las estimaciones y proyecciones de la tasa de mortalidad de menores de 5 años se llevaron a cabo mediante el modelo Bayesiano B-splines ajustado por sesgo, que se conoce como el modelo B3. Este modelo fue desarrollado, validado y utilizado para producir rondas previas de estimaciones de mortalidad en la niñez del UN IGME, incluidas las publicadas en 2021¹. La tasa de mortalidad infantil (TMI) se obtiene ya sea aplicando el método de estimación B3 o aplicando una tabla de vida modelo a las estimaciones de la TMM5, según se describe en la Sección 4. Las estimaciones de mortalidad en niños mayores, adolescentes y jóvenes también

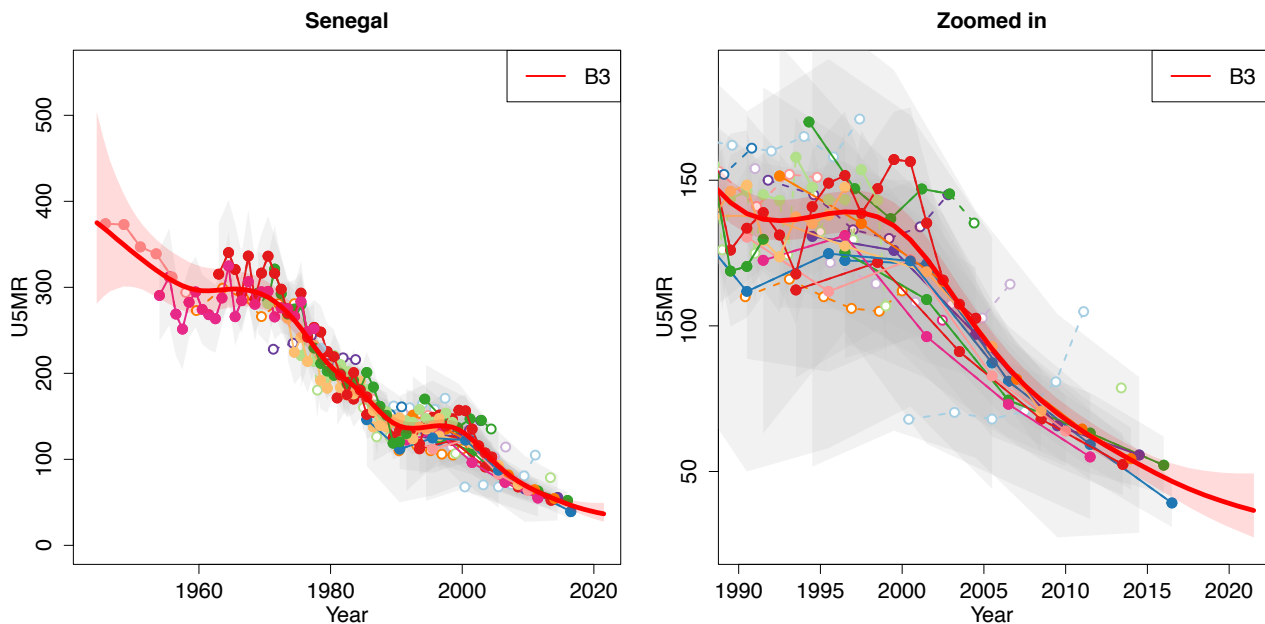


Figura 1: Ilustración del modelo B3 para Senegal. Izquierda: Diagrama de la TMM5 en el tiempo para Senegal, con las estimaciones del B3 en color rojo. Derecha: Versión aumentada del diagrama de la izquierda.

se obtienen a partir del modelo B3, tal y como se describe en el apartado 7. El modelo se introduce a continuación en referencia a la estimación de la tasa de mortalidad de menores de 5 años.

En el modelo B3, el $\log(\text{TMM5})$ se estima con un modelo de regresión de *spline flexible*, según se explica en la sección 3.2. El modelo de regresión de *splines* se ajusta a todas las observaciones de la TMM5 en el país. Un valor observado para la TMM5 se considera un valor verdadero para la TMM5 multiplicado por un factor de error, es decir, $\text{TMM5 observada} = \text{TMM5 verdadera} * \text{error}$, o en la escala logarítmica, $\log(\text{TMM5 observada}) = \log(\text{TMM5 verdadera}) + \log(\text{error})$, donde el error se refiere a la diferencia relativa entre una observación y el valor verdadero. Mientras se estima la TMM5 verdadera se toman en cuenta las propiedades de los errores que proporcionan información acerca de la calidad de la observación o, en otras palabras, la amplitud del error esperado. Estas propiedades incluyen: el error estándar de la observación; su tipo de fuente (p. ej., DHS versus censos), y si la observación forma parte de una serie de datos de una encuesta específica (y cuán distantes están las series de datos de otras series con periodos de observación superpuestos). Estas propiedades se resumen en el “modelo de datos”. Cuando se realiza la estimación de la TMM5, el modelo de datos se ajusta para incorporar los errores que puedan darse en las observaciones, incluido el promedio de los sesgos sistemáticos relacionados con los distintos tipos de fuentes de datos, utilizando información acerca de la calidad de los datos para los diferentes tipos de fuentes provenientes de todos los países del mundo.

La Figura 1 muestra diagramas de la TMM5 a través del tiempo en Senegal con un propósito ilustrativo. Las estimaciones del B3 están señaladas en rojo. Los intervalos de incertidumbre del 90% para la TMM5 están determinados en las franjas rosadas. Toda la información disponible del país se refleja como puntos de colores, con observaciones de la misma serie de datos unidos por líneas. Los puntos y las líneas sólidas representan las series

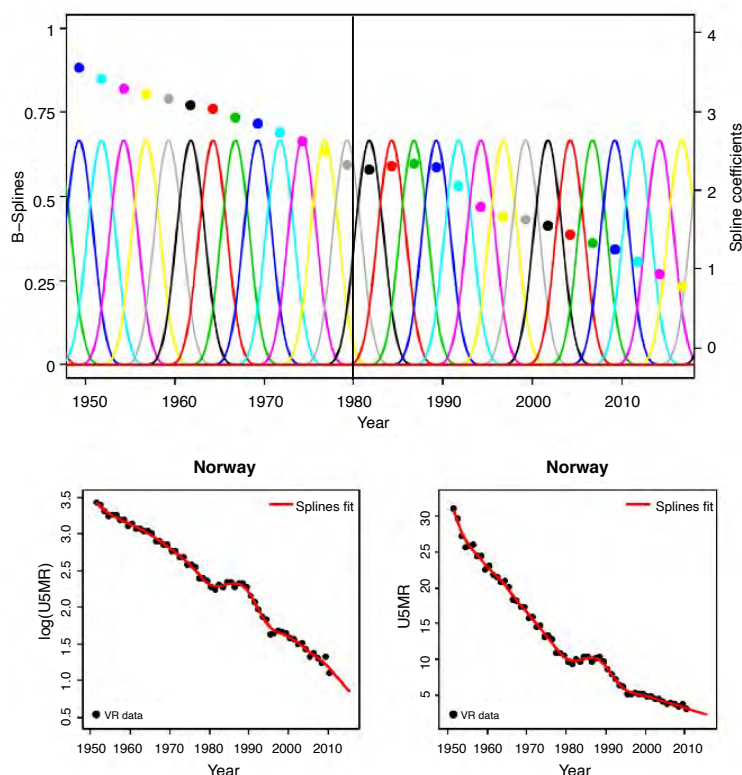


Figura 2: ilustración del modelo de regresión B-splines para Noruega. Parte superior: Los B-splines y los coeficientes spline estimados. Parte inferior: El $\log(\text{TMM5})$ observado y la TMM5 (puntos en color negro) diagramados el tiempo, junto con las estimaciones splines (línea roja).

de datos/observaciones que fueron incluidas para el ajuste de curvas. Las franjas de color gris en el diseño de la izquierda representan los errores estándar de las observaciones, cuando están disponibles.

El método B3 fue elaborado e implementado para el UN IGME por Leontine Alkema y Jin Rou New de la Universidad Nacional de Singapur, bajo la orientación y revisión del TAG del UN IGME. Una descripción técnica más completa del modelo B3 está disponible en otras fuentes¹⁶.

3.2 Regresión de splines

El método de ajuste de regresión de splines se ilustra en la Figura 2 para Noruega. Los splines son curvas suaves, colocadas 2,5 años aparte, que suman 1 en cualquier momento. Para cualquier año, el $\log(\text{TMM5})$ estimado es la suma de los splines distintos de cero de ese

año multiplicado por los coeficientes del spline correspondientes (visualizados por puntos). Por ejemplo, el $\log(\text{TMM5})$ en 1980 en Noruega está dado por la suma de los splines amarillos y grises a la izquierda de la línea negra (en 1980) y los splines de color negro y rojo a la derecha, multiplicados por sus respectivos coeficientes spline en el mismo color.

Los coeficientes spline determinan cómo se ve la curva ajustada resultante. En el momento de estimar los coeficientes spline, obtenemos una curva de la TMM5 flexible aunque razonablemente suave considerando que la diferencia entre los dos coeficientes adyacentes (por ejemplo para los años 1981 y 1983.5) está dada por la diferencia entre los dos coeficientes previos (para los años 1978.5 y 1981) con la adición de un “término de distorsión” estimado, basado en datos. Por ejemplo, al inicio de los años 1980, estos términos de distorsión se estimaban en Noruega alrededor de cero en la época en que la TMM5 no cambiaba mucho, pero se vuelven negativos a finales de esa década cuando la TMM5 empieza a declinar nuevamente. El ajuste resultante en Noruega ilustra que el ajuste spline es capaz de seguir muy de cerca los cambios observados en los datos.

La varianza de los términos de distorsión determina la suavidad del ajuste durante el periodo de la observación; grandes fluctuaciones en estos términos de distorsión sugieren que la tendencia puede variar considerablemente de un periodo al otro. El grado de suavizamiento es específico al país para la mayoría de los países. Un nivel de suavizamiento promedio mundial se utiliza para países con un número pequeño de nacidos vivos, países tanto con datos de registro vital y sin datos de registro vital incluidos en los ajustes, y países con una brecha de más de 5 años en sus datos de registro vital. Debido a la naturaleza de los datos en tales países, cualquier pequeña varianza para los términos de distorsión tiende a ser una estimación, de manera que un nivel de suavidad global contribuye a reducir las fluctuaciones de la tendencia.

Una vez que concluye el período de observaciones

más reciente, las proyecciones de la TMM5 específicas de cada país se obtienen a través de la estimación de los “futuros coeficientes spline” o de forma equivalente, proyectando las diferencias entre coeficientes spline adyacentes. La diferencia media proyectada en los coeficientes spline está dada por la diferencia estimada en los dos coeficientes spline adyacentes más recientes, y la incertidumbre se basa en la variabilidad de las distorsiones del país observadas en el pasado. Este enfoque, fundamentado en los ejercicios de validación fuera de muestra, ha demostrado que funciona adecuadamente en la mayoría de los países, pero conduce innecesariamente a que se produzcan amplios intervalos de incertidumbre (o extrapolación extrema) para un subconjunto de países donde los cambios más recientes en los coeficientes spline son muy inciertos (o un valor extremo). En las proyecciones a largo plazo se evitan tales extrapolaciones, tanto inciertas como extremas de la TMM5, combinando las diferencias proyectadas en los coeficientes spline específicos del país con una distribución mundial de diferencias observadas en el pasado. El último paso tiene como resultado la eliminación de las extrapolaciones más extremas de la TMM5 en las proyecciones de la TMM5 específicas por país.

4. Estimación de las tasas de mortalidad infantil (TMI)

En general, el modelo B3 descrito anteriormente se aplica a la TMM5 para todos los países (a excepción de la República Popular Democrática de Corea, donde se empleó un método no convencional). El modelo B3 también se utilizó para los países con datos de alta calidad del registro vital (que abarcan un periodo suficiente y se considera que poseen altos niveles de exhaustividad y cobertura), pero se ajustó a la transformación logit de r , i.e., $\log(r/1-r)$, donde r es el coeficiente de la TMI respecto de la mediana de las estimaciones B3 de la TMM5 en la combinación entre países y años correspondiente. Esto se realizó con el fin de restringir a la TMI para que sea más baja que la TMM5. Para el resto de los países, la TMI se deriva de la TMM5 mediante el empleo de tablas modelo de vida que contienen

regularidades conocidas en los patrones de edad de la mortalidad en la niñez²⁰. Este enfoque ofrece la ventaja de evitar problemas potenciales con la notificación insuficiente de muertes neonatales en algunos países, garantizando que las relaciones internas de los tres indicadores (TMM5, TMI y TMN) se ajusten a las normas establecidas. Para los países de la región de África del Sahel (Burkina Faso, Chad, Gambia, Malí, Mauritania, Níger y Senegal), la relación de las tablas de vida no se aplica entre la mortalidad infantil y de la niñez, por lo que se utiliza una transformación logit del coeficiente entre la TMI y la TMM5 para estimar el coeficiente entre la TMI y la TMM5 usando datos de los historiales de nacimientos completos y una regresión multinivel con un punto de intercepción específico por país.

5. Estimación de la TMM5 y la TMI por sexo

En 2012, el UN IGME produjo por primera vez estimaciones de la TMM5 por sexo²¹. En muchos países, el número de fuentes que han proporcionado datos por sexo es menor que las que han proporcionado datos para ambos sexos

en forma conjunta. Por esta razón, el UN IGME, en vez de estimar las tendencias de la TMM5 por sexo directamente a partir de los informes del nivel de mortalidad por sexo, utiliza en cambio los datos disponibles por sexo para estimar la tendencia del coeficiente por sexo (coeficiente hombre/mujer) de la TMM5. El UN IGME utilizó métodos Bayesianos para la estimación de los coeficientes por sexo centrándose en la estimación e identificación de países con niveles o tendencias atípicas^{21,22}.

Para cada combinación entre países y años, suponemos que el coeficiente por sexo de la mortalidad infantil $S1(c,t)$ que se refiere al coeficiente de la probabilidad de morir antes de un año de edad para los niños en comparación con las niñas para el país c en el año t está dada por:

$$S1(c,t) = W1(c,t) * P1(c,t),$$

donde

- $W1(c,t)$ se refiere al coeficiente por sexo previsto para esa combinación entre países y años,
- El multiplicador de país $P1(c,t)$ representa la ventaja o desventaja relativa de las

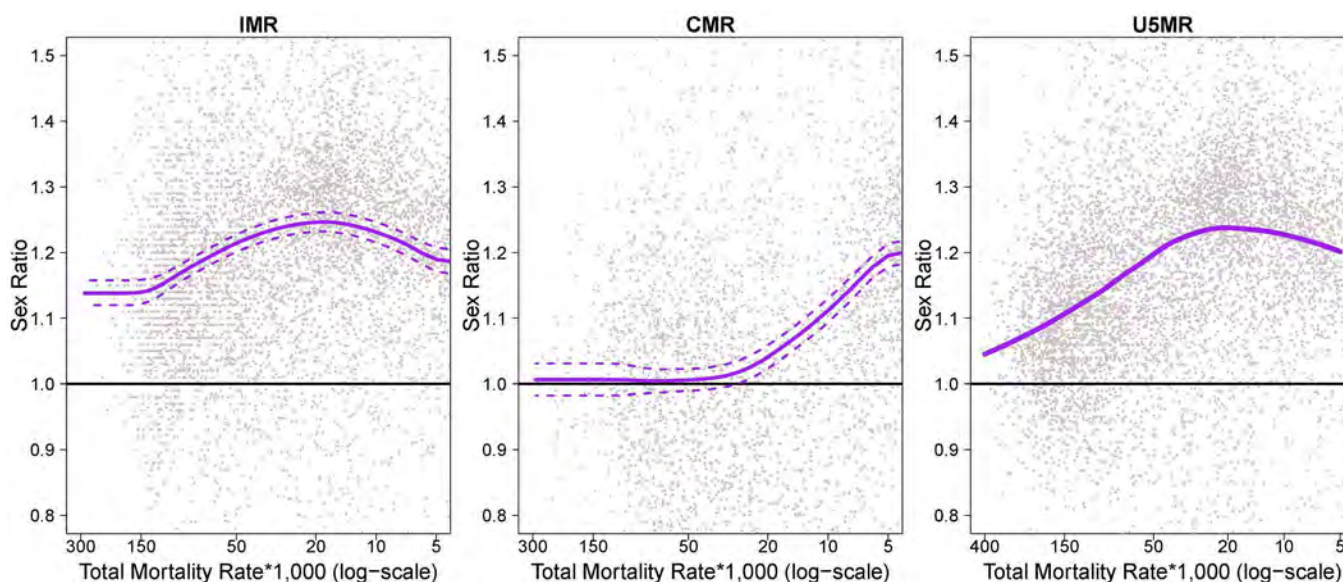


Figura 3: Los coeficientes por sexo observados (puntos en gris) se grafican contra las tasas de mortalidad total estimadas (en escala logarítmica) para menores de un año (TMI), de uno a cuatro años (CMR) y menores de 5 años (TMM5). La relación global estimada entre los coeficientes por sexo previstos (W 's) y la mortalidad total para la TMI y la CMR se muestran como líneas púrpuras sólidas. Las líneas punteadas representan intervalos de incertidumbre de 90%. Para la TMM5, la línea púrpura representa la relación entre los coeficientes por sexo y la TMM5 total con base a las relaciones para la TMI y la CMR para todas las combinaciones entre países y años incluidas.

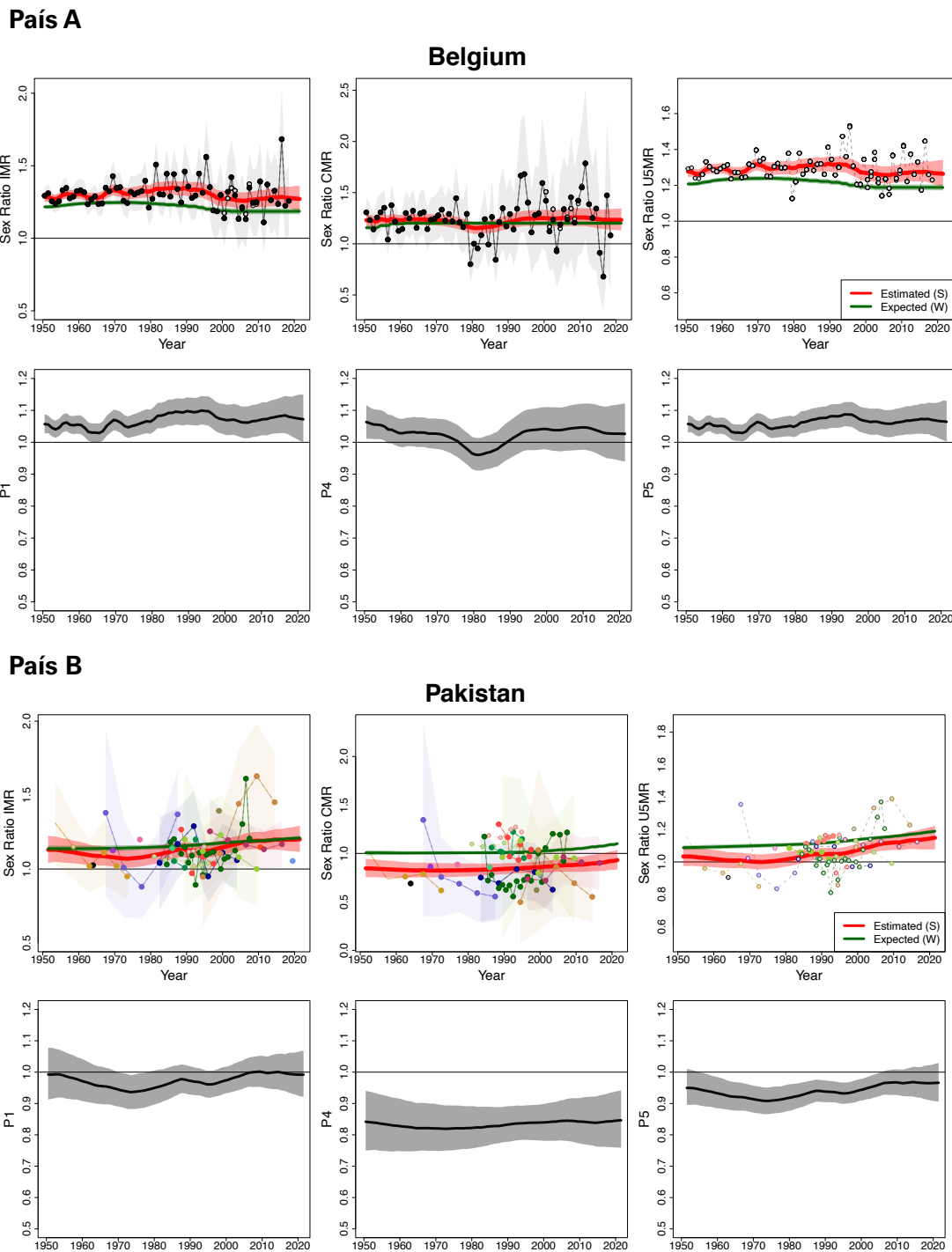


Figura 4: Ejemplo ilustrativo de estimaciones por país de los coeficientes por sexo S y multiplicadores de país P para dos países. En el país A, para un subconjunto de combinaciones observadas entre años y países para menores de 1 año y menores de 5 años, el coeficiente por sexo de la mortalidad de los niños con respecto a las niñas es mayor que lo esperado con base a la relación estimada a nivel mundial entre los coeficientes por sexo y los niveles de mortalidad. En el país B, para un subconjunto de combinaciones observadas entre años y países para menores de 1 año y para 1 a 4 años y para menores de 5 años, el coeficiente por sexo de mortalidad de los niños con respecto a las niñas es menor que lo esperado con base a la relación estimada a nivel mundial entre los coeficientes por sexo y los niveles de mortalidad.

Explicación de cada gráfica de país: Parte superior: el coeficiente por sexo estimado específico de país S (en rojo) para los tres grupos de edad y el coeficiente por sexo esperado W (verde), con las observaciones indicadas por puntos. Las áreas sombreadas alrededor de las observaciones ilustran errores de muestreo (donde estén disponibles) y los distintos colores diferencian series de datos. Parte inferior: Multiplicadores de país estimados P para los tres grupos de edad. El área sombreada ilustra los límites de credibilidad de 90 %.

niñas con relación a niños comparada con otros países con niveles similares de mortalidad infantil.

Los coeficientes por sexo de la mortalidad tienden a cambiar a medida que disminuye la mortalidad general. Para tomar en cuenta la relación entre el nivel de mortalidad infantil y el coeficiente por sexo previsto, el término W da el coeficiente por sexo previsto para la combinación entre país y año con base a la estimación de la TMI del UN IGME para esa combinación entre país y año. La relación entre el nivel de TMI y el coeficiente por sexo esperado, $W1(c,t) = f(TMI(c,t))$ se modela utilizando un modelo de regresión B-splines. Los parámetros de este modelo se estiman con base en todos los datos disponibles, de tal forma que $f(TMI)$ representa una “relación global” entre la mortalidad infantil y los coeficientes por sexo. El multiplicador de país $P1(c,t)$ se modela con un modelo de series temporales, en donde el multiplicador fluctúa alrededor del nivel específico de país $\beta1(c)$ que se estima utilizando un modelo jerárquico.

Para niños de 1 a 4 años, el coeficiente por sexo de mortalidad en la niñez se modela como $S4(c,t) = W4(c,t) * P4(c,t)$, donde $W4$ se refiere al coeficiente por sexo esperado para la combinación entre país y año dada la tasa de mortalidad de niños específica (la probabilidad de que un niño de un año muera antes de cumplir los 5 años) para ambos sexos combinados (también modelado con un modelo de regresión B-splines) y el multiplicador de país $P4$ representa la ventaja o desventaja relativa de las niñas en relación a los niños comparada con otros países con niveles similares de mortalidad en la niñez. $P4(c,t)$ también se modela con un modelo de series temporales, en donde el multiplicador fluctúa alrededor del nivel específico de país $\beta4(c)$, el cual se calcula utilizando un modelo jerárquico.

Las estimaciones del coeficiente por sexo de la mortalidad en menores de 5 años se obtienen de las estimaciones de los coeficientes por sexo de la mortalidad infantil y de la niñez. Si existe disponibilidad de datos sobre el coeficiente por sexo para la tasa de mortalidad de menores de 5

años, pero no sobre el coeficiente por sexo para la mortalidad infantil (por ejemplo, sobre la base de los historiales de nacimiento resumidos), los datos referentes a la mortalidad de menores de 5 años son utilizados para que sirvan de referencia de las estimaciones del coeficiente por sexo de la mortalidad infantil y en la niñez.

La Figura 3 muestra los coeficientes por sexo observados para la mortalidad infantil, en la niñez y de menores de 5 años, con la relación global estimada entre estos coeficientes y el nivel general de mortalidad. La Figura 4 muestra dos ejemplos ilustrativos de estimaciones por país.

6. Estimación de la tasa de mortalidad neonatal

La tasa de mortalidad neonatal (TMN) se define como la probabilidad de morir antes de cumplir 28 días por cada 1.000 nacidos vivos. En el 2015, el método del UN IGME para estimar la TMN se actualizó con una nueva metodología Bayesiana similar a la utilizada para estimar la TMM5 y las estimaciones por sexo. Tiene la ventaja de que, comparada con el modelo anterior, puede captar tendencias de la TMN sobre la base de los datos de los países y a través del tiempo para todos los países. Una descripción técnica más completa del nuevo modelo está disponible en otra fuente²³.

Modelamos el coeficiente $R(c,t)$, que se refiere al coeficiente de TMN con respecto de la diferencia de la TMM5 y la TMN en el país c y en el año t , i.e. $R(c,t) = TMN/(TMM5 - TMN)$. Para cada combinación entre país y año suponemos que el coeficiente está dado por:

$$R(c,t) = W(c,t) * P(c,t),$$

donde

- $W(c,t)$ se refiere al coeficiente esperado para esa combinación entre país y año.
- El multiplicador de país $P(c,t)$ representa tendencias específicas por país del coeficiente a través del tiempo que difieren del nivel esperado.

Conforme la TMM5 disminuye, la proporción de muertes de menores de 5 años que ocurren en el

primer mes de vida tiende a aumentar. El término $W(c, t)$ explica esta relación; es el coeficiente esperado para la combinación entre país y año basada en las estimaciones de la TMM5 de UN-IGME para esa combinación entre país y año. Se modela como una función lineal de la TMM5 con una pendiente variable:

$$W(c, t) = \theta_0 \quad \text{si } TMM5(c, t) < U_{cut}$$

$$W(c, t) = \theta_0 + \theta_1 * TMM5(c, t) \quad \text{si } TMM5(c, t) \geq U_{cut}$$

U_{cut} es una constante estimada que representa el nivel de la TMM5 después del cual a medida que la TMM5 aumenta, el coeficiente TMN/(TMM5 – TMN) disminuye. Los parámetros de este modelo son estimados con base a todos los datos disponibles, de tal manera que $W(c, t)$ representa una “relación global” entre el coeficiente y la TMM5.

El multiplicador de país $P(c, t)$ se modela con un modelo de regresión B-splines. El $P(c, t)$ representa un punto de intercepción específico para un país, modelado de forma jerárquica, y las fluctuaciones alrededor de ese punto de intercepción a través del tiempo. Para cualquier país concreto, el coeficiente puede ser mayor o menor de lo esperado, dado el nivel de la TMM5 en ese país, pero las fluctuaciones permiten que esta relación cambie a través del tiempo en el país. A las fluctuaciones se les impone un grado de suavidad para asegurar trayectorias relativamente suaves para un determinado país a través del tiempo. Modelamos el coeficiente del TMN/(TMM5 – TMN); las estimaciones de la TMN se obtienen recombinando las estimaciones del coeficiente con la TMM5 estimada por el UN IGME.

Para la mortalidad neonatal en poblaciones afectadas por el VIH y las crisis, el coeficiente se estima inicialmente para muertes no relacionadas con el sida y la crisis. Después de la estimación, las muertes neonatales relacionadas con crisis son agregadas nuevamente a las muertes neonatales para calcular la tasa de mortalidad neonatal estimada. Las muertes relacionadas con sida no se agregan nuevamente a la TMN, dado que se asume que las muertes relacionadas con

VIH/SIDA sólo afectan la mortalidad en la niñez después del primer mes de vida.

7. Estimación de la tasa mortalidad entre niños de 5 a 14 años y jóvenes de 15 a 24

El modelo estadístico B3 se utilizó también para obtener una curva de tendencia uniforme en la probabilidad de que un niño de 5 años muera antes de cumplir 15 años ($_{10}q_5$) y la probabilidad de que un joven de 15 años muera antes de cumplir 25 años ($_{10}q_{15}$).

Vale la pena señalar que para todas las series de datos que no son del registro vital, los sesgos muestrales específicos de series de datos se estiman con el modelo B3. Observamos que los historiales completos de nacimientos de las encuestas tienden a subestimar ligeramente la mortalidad en el grupo de edad de 5 a 14 años, en comparación con otras series de datos. Los historiales de los hermanos utilizados para modelar la probabilidad $_{10}q_{15}$ también tienden a subestimar la mortalidad en el grupo de edad de 15 a 24 años, especialmente para los períodos de referencia que se ubican en un período más lejano en el pasado a partir de la fecha de la encuesta. Esto se debe probablemente a que se producen omisiones de algunas muertes o errores sistemáticos en la edad. Como resultado, en los países donde la tendencia de la mortalidad está ampliamente basada en los datos de las encuestas, las estimaciones finales se ajustan al alza y, por lo tanto, las series finales estimadas pueden caer ligeramente por encima de los puntos de datos de la encuesta original.

En algunos países no hubo suficientes datos de entrada para estimar los riesgos de mortalidad para los grupos de edad de 5 a 14 años y de 15 a 24 años a partir de los registros vitales, de las encuestas o de los censos. En estos casos, las probabilidades $_{10}q_5$ y $_{10}q_{15}$ se modelaron sobre la base de las estimaciones preliminares de la tasa de mortalidad de menores de 5 años y la relación prevista entre la mortalidad en los grupos de edad 0-4 y 5-14, o 0-4 y 15-24, como se observó

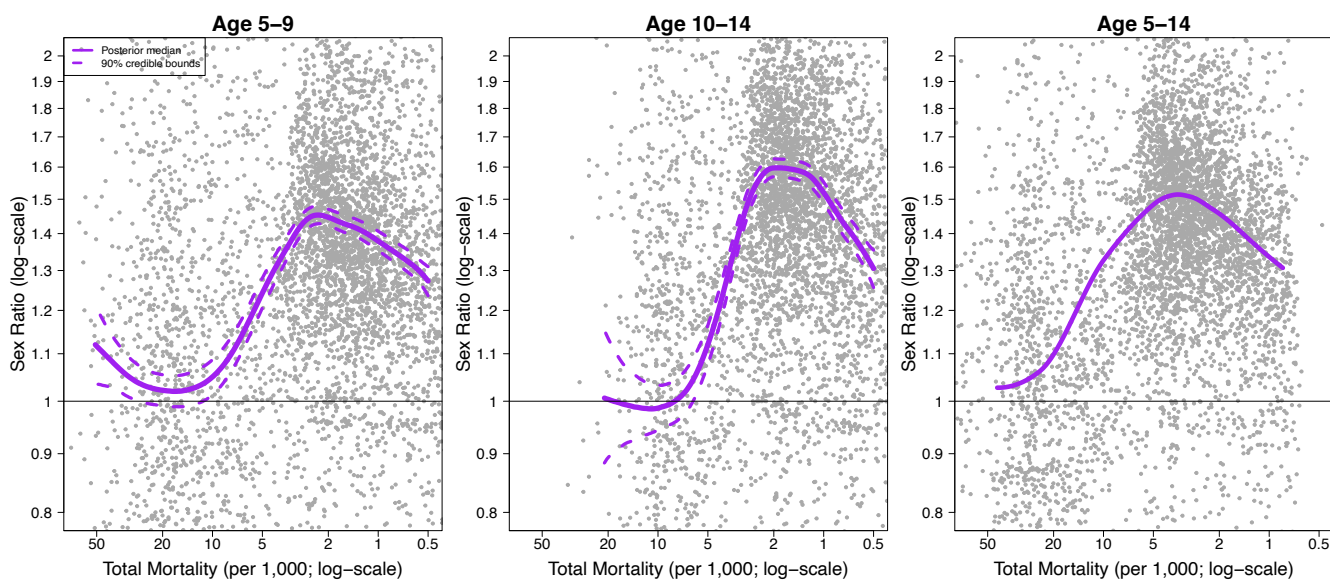


Figura 5: Los coeficientes por sexo observados (puntos grises) se trazan frente a las tasas de mortalidad total estimadas (en la escala logarítmica) para las edades de 5-9, 10-14 y 5-14 años. La relación global estimada entre los coeficientes por sexo previstos (W 's) y la mortalidad total para los 5-9 y 10-14 años está marcada en líneas sólidas de color púrpura. Las líneas discontinuas representan intervalos de incertidumbre del 90%. Para el grupo de 5 a 14 años, la línea púrpura ilustra la relación entre los coeficientes por sexo y la mortalidad total para el grupo de 5 a 9 años y de 10 a 14 años para todos los países-años incluidos.

La figura 6 muestra los coeficientes por sexo observados para 15-19, 20-24 y 15-24, con la relación global estimada entre estos coeficientes y el nivel general de mortalidad.

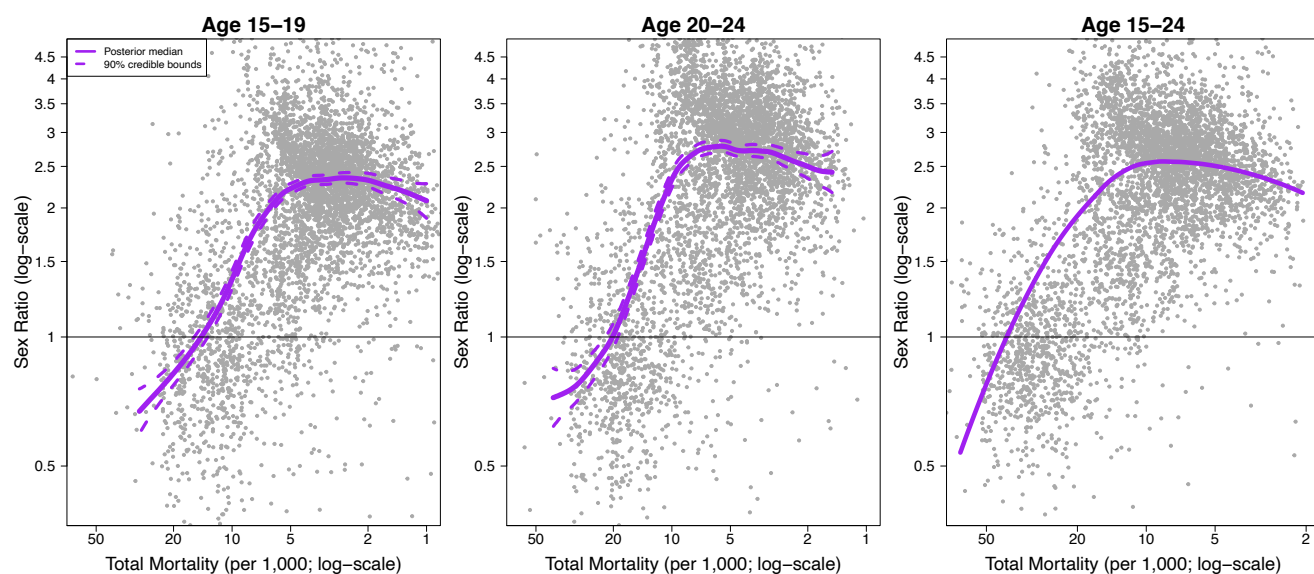


Figura 6: Los coeficientes por sexo observados (puntos grises) se representan frente a las tasas de mortalidad total estimadas (en la escala logarítmica) para las edades de 15 a 19, 20 a 24 y 15 a 24 años. La relación global estimada entre los coeficientes por sexo previstos (W 's) y la mortalidad total para los 15-19 y 20-24 años está marcada en líneas sólidas de color púrpura. Las líneas discontinuas representan intervalos de incertidumbre del 90%. En el caso de los 15-24 años, la línea púrpura ilustra la relación entre los coeficientes por sexo y la mortalidad total para los grupos de 15 a 19 años y de 20 a 24 años, basándose en las relaciones de mortalidad para todos los países-años incluidos.

en países con suficientes series de datos. Se utilizaron regresiones a varios niveles para asociar $\log({}_{10}q_5)$ con el $\log(\text{TMM5})$, aceptando que las relaciones variarán entre distintas regiones. Los coeficientes de estas regresiones se usaron para predecir las probabilidades 10q5 y 10q15 entre 1990 y 2021 para países con fuentes de datos insuficientes. No se utilizan tablas modelo de vida aquí, porque dichas tablas de vida se basan en la experiencia histórica de países con datos de registros vitales de alta calidad y no siempre reflejan adecuadamente los patrones de mortalidad por edad de países de ingresos bajos y medios. Sin embargo, las estimaciones resultantes se basan en las tendencias de la mortalidad infantil, e idealmente este enfoque relacional debería reservarse para los casos en que no hay otras posibilidades de estimar los riesgos de muerte por edad.

8. Estimación de la tasa mortalidad entre niños de 5 a 14 años y jóvenes de 15 a 24 por sexo

En 2022, el UN IGME producirá estimaciones de la mortalidad de los niños de 5 a 14 años y de los jóvenes de 15 a 24 años por separado según el sexo. El modelo de estimación se basa en la estructura del modelo principal del coeficiente por sexo para la TMI, la TMC y la TMM5 (véase la sección 5), pero con una reconsideración de las opciones del modelo. En particular, el coeficiente por sexo previsto (denominado $W(c,t)$) se modela con un modelo de paseo aleatorio de segundo orden (RW2) en lugar de un modelo B-splines. La serie temporal de fluctuaciones dentro del país $P(c,t)$ se modela con un modelo de paseo aleatorio de primer orden (RW1) en lugar de un modelo AR(1). Además, el cálculo estadístico se realiza mediante aproximaciones de Laplace anidadas integradas (INLA) en lugar del método de Monte Carlo basado en cadenas de Markov (MCMC).

La figura 5 muestra los coeficientes por sexo observados para 5-9, 10-14 y 15-19, con la relación global estimada entre estos coeficientes y el nivel global de mortalidad.

9. Mortalidad en la niñez debido a situaciones de crisis

Las estimaciones de mortalidad por grandes crisis, entre las que cabe destacar los conflictos, los desastres naturales y las epidemias, se derivaron de varias fuentes de datos desde 1950 hasta el presente. Los datos sobre la mortalidad debido a desastres naturales fueron obtenidos de la Base de Datos Internacional de CRED²⁴, y las muertes relacionadas con conflictos fueron obtenidas de la base de datos del Programa de datos sobre conflictos Uppsala/Instituto de Investigación de la Paz de Oslo^{25, 26}, Armed Conflict Location & Event Data Project²⁷, del Center for Systemic Peace/ Integrated Network for Societal Conflict Research dataset²⁸, así como a partir de informes preparados por las Naciones Unidas y otras organizaciones.

En el caso de las crisis en las que se registraron adecuadamente las muertes en los datos del registro de defunciones, las muertes específicas por edad se obtuvieron directamente de los datos. Para muchos países, no se dispone de datos específicos por edad sobre las muertes en crisis y, en años anteriores, el UN IGME estimó los coeficientes específicos por edad de las muertes en crisis para los menores de 5 años, y de 5 a 14 años, utilizando los coeficientes por edad y sexo para varios tipos de crisis preparados por la OMS a partir de un pequeño número de distribuciones por edad y sexo comunicadas. Estos coeficientes se aplicaron a las estimaciones del total de muertes por crisis.

Para esta actualización, UN IGME llevó a cabo un análisis exhaustivo de más de 1.000 artículos y libros sobre la mortalidad en situaciones de crisis recopilados a lo largo de los años por el PNUD y la OMS para identificar estudios y conjuntos de datos con patrones de edad para las muertes en situaciones de crisis. Además, se analizaron los datos de registro de defunciones de la Base de Datos de Mortalidad de la OMS y la Base de Datos de Mortalidad Humana, las Encuestas de Demografía y Salud, las Encuestas Agrupadas de Indicadores Múltiples (MICS) y las Encuestas Mundiales de Fecundidad para el período

comprendido entre 1960 y 2017, en relación con las regiones y los años en los que se determinó que se habían producido crisis. A partir de todas estas fuentes, se obtuvo información sobre la distribución por edad y sexo de 159 eventos: 40 conflictos, 32 terremotos, 32 hambrunas, 29 epidemias, 10 inundaciones, 9 tsunamis, 4 genocidios y 3 ciclones

Estos datos se analizaron para preparar distribuciones de edad y sexo por grupos de edad de cinco años y para grupos de edad más detallados de menores de 5 años para cada uno de los tipos de sucesos, como se describe en otro lugar²⁹. Los patrones revisados de edad y sexo dan como resultado una mayor proporción de muertes de menores de 5 años para algunos tipos de eventos en comparación con las distribuciones utilizadas anteriormente. Las estimaciones de muerte en la niñez debida a grandes crisis se incluyeron si satisfacían los siguientes criterios:

1. La crisis fue aislada, y duró pocos años
2. Las muertes de menores de 5 años asociadas a la crisis fueron >10% de las muertes de menores de 5 años no relacionadas con una crisis
3. La TMM5 asociada a una crisis > 0,2 por 1.000
4. El número de muertes de menores de 5 años relacionadas con una crisis >10 muertes.

Sobre la base de estos criterios se incorporaron situaciones de crisis en las estimaciones de la mortalidad de menores de 5 años del UN IGME para 36 países. Las muertes asociadas a crisis fueron incluidas en las estimaciones de la TMM5, excluyendo primero los datos de los años de crisis, ajustando el modelo B3 a los datos restantes, y después se agregó la tasa de mortalidad específica de la crisis a la curva B3 ajustada. Las estimaciones de muertes por crisis son inciertas, pero actualmente ninguna incertidumbre relacionada con muertes asociadas a crisis se incluye en los intervalos de incertidumbre de la TMM5; en cambio, se asume que la incertidumbre relativa en la TMM5 ajustada es igual a la incertidumbre relativa en la TMM5

no ajustada; este supuesto será revisado en un futuro próximo. El UN IGME ha evaluado crisis recientes y, sobre la base de los escasos datos disponibles actualmente y las dificultades para estimar el más amplio impacto de estas crisis en los sistemas de salud, el UN IGME mantiene constantes las estimaciones de mortalidad de menores de 5 años desde el inicio de la crisis, mientras que incrementa la incertidumbre durante el período de la crisis para tres países: Sudán del Sur, Venezuela (República Bolivariana de) y Yemen. Donde fue aplicable, las muertes directas asociadas a las crisis han sido agregadas a la proyección de tendencia constante; el UN IGME revisará los nuevos datos conforme estén disponibles en la próxima ronda de estimaciones, y en consecuencia, se revisarán las estimaciones.

El enfoque consistente en ajustar las estimaciones de mortalidad para las edades de 5 a 14 años y 15 a 24 años debido a conflictos y desastres naturales años es idéntico al de la mortalidad de menores de 5 años. Los criterios dieron como resultado la incorporación de situaciones de crisis en las estimaciones de la mortalidad de 5 a 14 años de 53 países, y en las estimaciones de mortalidad de 15 a 24 años de 48 países. Debido a que las tasas de mortalidad de base son bajas en estos grupos de edad en comparación con la mortalidad de menores de 5 años, las muertes por crisis representan una mayor proporción de las muertes de 5 a 14 años o 15 a 24 años, y, por lo tanto, hay más crisis que cumplieron con estos criterios que para la mortalidad de menores de 5 años.

9.1 COVID-19

Estas estimaciones no incluyen ningún ajuste en el año 2020 o 2021 para la mortalidad relacionada con la COVID-19, ya que las pruebas disponibles son insuficientes para apoyar un ajuste en este momento. En primer lugar, las muertes directas por la COVID-19 en los grupos de edad estimados aquí son escasas y, por tanto, es poco probable que afecten a las estimaciones a nivel nacional. En segundo lugar, para evaluar si se produjo algún tipo de mortalidad indirecta importante – posiblemente derivada de la interrupción de la

atención y las intervenciones críticas relacionadas con la pandemia— entre los niños, adolescentes y jóvenes en 2020 o 2021, el UN IGME analizó los datos disponibles sobre las muertes específicas por edad de más de 100 países y zonas en 2020, y de más de 60 países o zonas en 2021, y no encontró pruebas de que hubiera un exceso generalizado y sistemático de mortalidad entre los grupos de edad estimados aquí en 2020 o 2021. Cabe señalar que la variación geográfica y de ingresos en los datos sobre el exceso de muertes examinados por el UN IGME es hasta ahora limitada, y la recopilación de datos continúa en marcha para recabar una imagen más completa de la mortalidad relacionada con la COVID-19 entre los niños y adolescentes en diversos entornos. Si bien los datos disponibles no respaldan los ajustes a nivel nacional de la mortalidad infantil debida a la COVID-19, la pandemia sigue evolucionando de forma impredecible debido a una distribución desigual de las vacunas, la aparición de más variantes infecciosas y la evolución en curso de la política de respuesta a la pandemia, entre otros factores. Por lo tanto, el UN IGME seguirá recopilando datos para evaluar el exceso de muertes en los años de la pandemia. Si las nuevas pruebas lo justifican, el UN IGME volverá a examinar esta cuestión y hará los ajustes necesarios.

10. Cálculo del número de muertes

10.1 Muertes de menores de 5 años, de menores de un año y neonatales

Para calcular el número absoluto de muertes de neonatos, menores de un año y menores de 5 años se utiliza un método de cohorte basado en la semana de nacimiento. Primero, cada cohorte anual de nacimiento se divide en 52 cohortes iguales por semana de nacimiento. Después, cada cohorte por semana de nacimiento es expuesta a la tasa de mortalidad apropiada correspondiente al año calendario y edad específicas, según la edad de la cohorte a lo largo de los primeros cinco años de vida. Por ejemplo, la cohorte de la vigésima semana de nacimiento del año 2000 será expuesta a las tasas de mortalidad infantil de los años 2000 y 2001.

Todas las muertes en las cohortes de nacimiento por semana que ocurran como resultado de la exposición a la tasa de mortalidad para un determinado año calendario son asignadas a ese año y se suman por grupo de edad en el momento del fallecimiento a fin de obtener el número total de muertes para un determinado año y grupo de edad. Continuando con el ejemplo anterior, las muertes en la cohorte de la vigésima semana de nacimiento del año 2000 contribuirían a las muertes de menores de un año en los años 2000 y 2001. Cualquier muerte de los integrantes de la cohorte de la vigésima semana de nacimiento del año 2000 que ocurriese después de la vigésima semana de 2001 contribuiría a las muertes de menores de 5 años para el año 2001 y así sucesivamente. La mortalidad de menores de 5 años en cada año calendario se calcula sumando todas las muertes de menores de 5 años en todos los grupos de edad de las cohortes en ese año. El número anual de nacidos vivos estimado en cada país a partir de Perspectivas de Población en el Mundo: Revisión de 2022³⁰ se utiliza para calcular el número de muertes.

10.2 Muertes de niños de 5 a 14 años y jóvenes de 15 a 24 años

El número absoluto de muertes entre quienes tienen de 5 a 14 años en un año y país determinado se calcula utilizando las tasas de mortalidad central de los grupos de edad de 5 a 9 años y de 10 a 14 años, ${}_5M_5$ y ${}_5M_{10}$, calculados a partir de las estimaciones de ${}_5q_5$ y ${}_5q_{10}$. Luego, las tasas de mortalidad centrales se multiplican por las estimaciones de población del país para los grupos de edad respectivos que figuran en la publicación Perspectivas de Población en el Mundo: Revisión de 2022³⁰ para calcular el número de muertes. Para calcular el número de defunciones en el grupo de edad de 15 a 24 años se utiliza un enfoque similar: las estimaciones de ${}_5q_{15}$ y ${}_5q_{20}$ se convierten en las tasas de mortalidad centrales ${}_5M_{15}$ and ${}_5M_{20}$, y se multiplican por las estimaciones de la población.

Notas

i Había motivos de preocupación relacionados con la existencia de datos incompletos en los registros civiles sobre mortalidad infantil temprana. Un informe europeo sobre indicadores perinatales, por ejemplo, notó una amplia variación en la forma en que los países europeos definen la mortalidad infantil, debido a diferencias en las prácticas de registro de nacimientos y muertes (o sea, diferencias en los puntos de corte para el peso aceptable o período estimado de gestación para ser registrados como nacimiento y subsecuente muerte^{31, 32}). Esta discrepancia puede llevar que se produzca una notificación insuficiente del número de muertes de menores de un año por parte de algunos países, particularmente cuando se les compara con países que utilizan una definición más amplia de nacido vivo^{33, 34}.

El UN IGME llevó a cabo previamente un análisis de la proporción de la muerte temprana entre neonatos (menores a 7 días) con relación al total de las muertes de neonatos, lo que mostró que varios países, muchos en Europa del Este, tenían valores significativamente más bajos de lo esperado, lo cual sugiere una notificación insuficiente de la mortalidad infantil temprana. Los resultados de este análisis fueron utilizados para revisar los informes anteriores del UN IGME y realizar un ajuste hacia arriba del 10% al 20% en las proporciones de mortalidad de menores de 5 años, a través de todos los años para varios países.

Esta evaluación fue revisada en la ronda de estimación de 2017, utilizando datos más recientes, y la clara señal de que se estaba produciendo una notificación insuficiente ya no fue evidente en los países. Por lo tanto, el UN IGME ha eliminado estos factores de ajuste en las estimaciones de esta publicación. En el futuro, el UN IGME preparará datos más precisos de mortalidad en la niñez por edades, e intentará determinar el nivel actual de los sesgos por notificación insuficiente en diferentes países, y la forma en que dichos sesgos han cambiado a lo largo del tiempo. Este análisis podría llevar a un enfoque distinto de ajustes para estimaciones futuras.

Referencias

- 1 Grupo Interinstitucional de Estimaciones sobre la Mortalidad Infantil (UN IGME). Levels & Trends in Child Mortality. Nueva York: UNICEF, 2021. (disponible en: <http://www.childmortality.org>).
- 2 Organización Mundial de la Salud. World Health Statistics 2022: Monitoring Health for the SDGs. Ginebra: OMS, 2022.
- 3 Moultrie TA, Dorrington RE, Hill AG, Hill K, Timæus IM y Zaba B (eds). 2013. Tools for Demographic Estimation. Paris: International Union for the Scientific Study of Population. demographicestimation.iussp.org.2013
- 4 Riffe T, Lima E, y Queiroz B. DDM: Death Registration Coverage Estimation, 2017. R package version 1.0-0.
- 5 <https://unstats.un.org/unsd/demographic-social/products/dyb/dybcensusdata.cshtml>
- 6 HMD. Human Mortality Database. Max Planck Institute for Demographic Research (Alemania), Universidad de California, Berkeley (Estados Unidos), y el Instituto Francés de Estudios Demográficos (Francia) (disponible en www.mortality.org).
- 7 Masquelier, B, et al. Global, regional, and national mortality trends in youth aged 15–24 years between 1990 and 2019: a systematic analysis. *The Lancet Global Health*, 2021; 9(4)..
- 8 <http://mics.unicef.org/tools>
- 9 Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID): Guide to DHS statistics Demographic and Health Surveys Methodology. ORC Macro Calverton, Maryland Septiembre de 2006.
- 10 Hill, K. Capítulo 15, Child Mortality in Moultrie TA, RE Dorrington, AG Hill, K Hill, IM Timæus y B Zaba (eds). 2013. Tools for Demographic Estimation. Paris: International Union for the Scientific Study of Population. demographicestimation.iussp.org. 2013.
- 11 Pedersen J, Liu J. Child Mortality Estimation: Appropriate Time Periods for Child Mortality Estimates from Full Birth Histories. *Plos Medi-*

- 11 cine. 2012;9(8).
- 12 Silva R., Child Mortality Estimation: Consistency of Under-Five Mortality Rate Estimates Using Full Birth Histories and Summary Birth Histories. *Plos Medicine*. 2012;9(8).
- 13 Timæus IM, Jasseh M. 'Adult mortality in Sub-Saharan Africa: evidence from demographic and health survey', *Demography*. 2004; 41, 4: 757-772, 2004.
- 14 Reniers G., Masquelier B., Gerland P, Adult Mortality in Africa in *International Handbook of Adult Mortality* (R. Rogers and E. Crimmins, eds.), Springer, 2011.
- 15 Alkema L., et al., Global, regional, and national levels and trends in maternal mortality between 1990 and 2015, with scenario-based projections to 2030: a systematic analysis by the UN Maternal Mortality Estimation Inter-Agency Group. *Lancet*, 2016; 387, 462-474.
- 16 Alkema L., New JR. Global estimation of child mortality using a Bayesian B-spline bias-reduction method. *The Annals of Applied Statistics*. 2014; 8: 2122-49.
- 17 Walker N, Hill K, Zhao FM. Child Mortality Estimation: Methods Used to Adjust for Bias due to AIDS in Estimating Trends in Under-Five Mortality. *Plos Medicine*. 2012;9(8).
- 18 Johnson P, Mizoguchi N, Pantazis A. Improved Method for Adjusting for Bias due to HIV Mortality in Estimates of Child Mortality. Documento preparado para la reunión anual de la Population Association of America, 22 a 25 de abril, 2020. Washington, DC (de próxima aparición).
- 19 Estimaciones de ONUSIDA para 1990-2021 sobre el VIH y el sida, 2022.
- 20 Guillot M, Gerland P, Pelletier F, Saabneh A. 'Child Mortality Estimation: A Global Overview of Infant and Child Mortality Age Patterns in Light of New Empirical Data'. *Plos Medicine*. 2012;9(8).
- 21 Sawyer CC. Child Mortality Estimation: Estimating Sex Differences in Childhood Mortality since the 1970s. *Plos Medicine*. 2012;9(8).
- 22 Alkema L, Chao F, You D, Pedersen J, Sawyer CC. National, regional, and global sex ratios of infant, child, and under-5 mortality and identification of countries with outlying ratios: a systematic assessment. *The Lancet Global Health*. 2014; 2(9): e521-e530.
- 23 Alexander, M. & Alkema, L. Global Estimation of Neonatal Mortality using a Bayesian Hierarchical Splines Regression Model *Demographic Research*, 2018, 38, 335-372.
- 24 CRED. EM-DAT: The CRED International Disaster Database. Belgium: Université Catholique de Louvain. (disponible en: <http://www.emdat.be/>)
- 25 Lacina, B, Gleditsch NP 'Monitoring trends in global combat: A new dataset of battle deaths', *European Journal of Population* 2005, 21(2-3), 145-166. (available at <https://www.prio.org/Data/Armed-Conflict/Battle-Deaths/The-Battle-Deaths-Dataset-version-30/>)
- 26 Uppsala Conflict Data Program (UCDP) at the department of Peace and Conflict Research, Uppsala University (available from <https://www.pcr.uu.se/research/ucdp/>)
- 27 Armed Conflict Location & Event Data Project (ACLED). (available from <http://acleddata.com>)
- 28 Center for Systemic Peace/Integrated Network for Societal Conflict Research (INSOCR) datasets. (disponible en <http://www.systemicpeace.org/inscrdata.html>)
- 29 Mathers C, Cruz Castanheira H, Sohn H, You D, Hug L, Pelletier F, Gerland P. Age-sex patterns of crisis deaths. Documento en preparación para su publicación.
- 30 División de Población del Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de las Naciones Unidas. *World Population Prospects - the 2022 revision*. Nueva York: Naciones Unidas, 2022.
- 31 Zeitlin J, Wildman K. Indicators for monitoring and evaluating perinatal health in Europe. *European Union Health Monitoring Programme*, 2000.
- 32 Graafmans WC, Richardus JH, Macfarlane A, Rebagliato M, Blondel B, Verloove-Vanhorick SP, et al. Comparability of published perinatal

mortality rates in Western Europe: the quantitative impact of differences in gestational age and birthweight criteria. *British Journal of Obstetrics and Gynaecology*. 2001;108(12):1237-45.

- 33 Kramer MS, Platt RW, Yang H, Haglund B, Cnattingius S, Bergsjö P. Registration artifacts in international comparisons of infant mortality. *Paediatric and Perinatal Epidemiology*. 2014;16(1):16-22.
- 34 Kingkade WW, Cheryl CC. Infant Mortality in Eastern Europe and the Former Soviet Union Before and After the Breakup. Washington, DC: Population Division, US Bureau of the Census, 2001. (disponible en: 2001 Meetings of the International Union for the Scientific Study of Population, Salvador de Bahia, Brasil, 19-24 de agosto. www.iussp.org/Brazil2001/s40/S44_02_kingkade.pdf).