
Medición de la Mortalidad Materna a partir de un Censo: Instrucciones para los Usuarios

**Kenneth Hill
Cynthia Stanton
Neeru Gupta**

Julio 2001

MEASURE *Evaluation* Manual Series, No. 4

**MEASURE *Evaluation*
Carolina Population Center
University of North Carolina at Chapel Hill
CB # 120 University Square
Chapel Hill, North Carolina 27516-3397, USA**



La serie de informes técnicos se debe al apoyo brindado por la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID) bajo los términos del Acuerdo Cooperativo HRN-A-00-97-00018-00. Las opiniones expresadas son de los autores y no necesariamente reflejan los puntos de vista de USAID.

Este documento es una versión abreviada del reporte original en inglés, *Measuring Maternal Mortality from a Census: Guidelines for Potential Users*. Traducido al español por Victor M. Rojas.

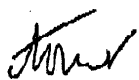
Preface

La mortalidad materna está entre los indicadores de salud que reflejan las diferencias más grandes entre los países ricos y los pobres. En la Conferencia Mundial por una Maternidad sin Riesgo de 1987 en Nairobi, Kenia, se llamó la atención al hecho de que las razones de mortalidad materna en los países en vías de desarrollo con frecuencia eran cien veces mayores que las de los países desarrollados. Posteriormente, el Informe sobre Desarrollo Mundial de 1993 del Banco Mundial demostró que la mortalidad y morbilidad materna es la mayor causa de pérdida de vida saludable entre mujeres de edad reproductiva en países en vías de desarrollo. Durante el decenio pasado varios foros internacionales han declarado el reducir la mortalidad materna como una de sus metas, incluyendo la Cumbre Mundial en Favor de la Infancia de 1990, la Conferencia Internacional sobre la Población y el Desarrollo de 1994, la Conferencia Mundial sobre la Mujer de 1995 y la Cumbre del Milenio de 2000.

Tal atención a la salud materna ha resultado en alta demanda para estimados de mortalidad materna a niveles nacional y sub-nacional. Sin embargo, las metodologías para medir y controlar la mortalidad materna están muy a la saga. En muchos países en vías de desarrollo, los datos actualmente disponibles son simplemente inadecuados para suministrar estimaciones precisas. Mientras los sistemas de registro civil recolectan las estadísticas necesarias sobre muertes maternas, son inadecuados en cuanto a la calidad del registro en la mayoría de países en vías de desarrollo y aún son problemáticos en países desarrollados. Encuestas de muestra que intentan identificar a las muertes maternas en el hogar se están utilizando más y más, pero requieren muestras excesivamente grandes para generar estimaciones confiables a corto plazo o a nivel sub-nacional.

Dados los defectos de los registros civiles y las metodologías con base en muestras, se ha sugerido que la medición por medio del censo pueda ser más apropiada para producir estimaciones de mortalidad materna aceptablemente precisas y económicas y merece ser explorada. Se han identificado por lo menos cinco países que han experimentado con la recolección de datos en un censo reciente. Entre ellos se encuentran Benin, Irán, Laos, Madagascar y Zimbabwe. En noviembre de 1998, MEASURE *Evaluation* realizó un taller en Nairobi para analizar el uso del censo para la medición de mortalidad materna. Participando se encontraron expertos quienes habían participado en la recolección de datos y otros quienes tienen experiencia con el análisis comparativo de datos de demografía. Entre ellos se encontraron representantes de censo de los cinco países nombrados arriba y de la Oficina Central de Estadística de Kenia, así como asesores técnicos de Johns Hopkins University, London School of Economics y London School of Hygiene and Tropical Medicine.

Esta publicación es el resultado del dicho taller. Sus objetivos son documentar y evaluar las experiencias de la medición de mortalidad materna por medio de un censo reciente en países en vías de desarrollo, alentar a países a que aumenten a estas experiencias y recopilar recomendaciones para las Oficinas de Estadísticas que estén considerando el uso de la metodología de censo para obtener estimaciones de mortalidad materna. La Organización Mundial de Salud acoge a este documento, el cual se debe tomar como un trabajo en progreso que resultará en un mejor conocimiento y contribuirá considerablemente al cuerpo creciente de metodologías diseñadas para dirigirse a el desafío de medir y, finalmente, reducir la mortalidad materna.



Dra. Tomris Türmen
Director Ejecutivo,
Salud Familiar y Comunitaria
Organización Mundial de Salud

Contenido

Preface.....	i
Reconocimientos.....	v
Siglas y Abreviaturas	vii
Capítulo 1: Introducción.....	1
Capítulo 2: Índices de Mortalidad Materna	3
2.1. Indicadores para Medir la Mortalidad Materna.....	3
2.2. Fuentes de los Datos	4
2.3. Ventajas de la Medición de Mortalidad Materna Mediante el Censo.....	5
Capítulo 3: Recolección de Datos y Procedimientos de Tabulación	7
3.1. Diseño del Cuestionario.....	7
3.1.1. Recolección de la Información de Mortalidad en el Censo.....	7
3.1.2. Recolección de la Información de Fecundidad en el Censo	8
3.2. Capacitación del Personal de Campo.....	9
3.3. Diseño de Tabulación	10
Capítulo 4: Métodos de Evaluación de Datos y Ajustes	13
4.1. Evaluación y Ajuste de la Distribución de Población.....	13
4.2. Evaluación y Ajuste del Registro de Muertes	15
4.2.1. Ajuste de la Distribución de Muertes.....	15
4.2.2. Evaluación del Grado de Cobertura de las Muertes Registradas Utilizando el Método de Equilibrio de Crecimiento	15
4.3. Evaluación del Grado de Cobertura de los Nacimientos Registrados Utilizando el Método de la Razón P/F de Brass	20
4.4. Evaluación de la Clasificación de Muertes Relacionadas a el Embarazo	23
4.5. Resumen: Medición de la Mortalidad Materna.....	24
Capítulo 5: Publicación y Uso de los Datos	27
Referencias	29
Apéndice A: Desarrollo de la Ecuación de Equilibrio de Crecimiento de Brass	31
Apéndice B: Desarrollo del Método de la Razón P/F de Brass	33

Reconocimientos

Los autores quieren agradecer a varias personas que ayudaron en la preparación de este reporte. Primero que todo, queremos reconocer las importantes contribuciones de nuestros colegas de las seis oficinas de censos nacionales, quienes formularon las recomendaciones presentadas durante el *Taller para la Evaluación de la Información sobre Mortalidad Materna Recolectada a partir del Censo*, realizada en Nairobi, Kenia, en noviembre de 1998. Estas personas son: Nicaise Kodjogbé (Benin), W.T. Mapeta (Zimbabwe), Francis Munene (Kenia), Moshe Naghavi (Irán), Victor Rabeza (Madagascar), y Bounthavy Sisouphantong (República Democrática de Laos).

Después del taller en Nairobi, se preparó un borrador de este manual. Entre las personas que aportaron sugerencias útiles a los primeros borradores de este producto final se encuentran: Siân Curtis, Mandy Rose, Ties Boerma, Carla AbouZahr, Iqbal Shah, Monir Islam, Alphonse MacDonald, Patricia Rowe, Norma Wilson y Mary Mahy.

Siglas y Abreviaturas

CIPD	Conferencia Internacional sobre la Población y el Desarrollo
EDS	Encuestas de Demografía y Salud
MCR	Mínimos Cuadrados Regulares
OMS	Organización Mundial de la Salud
P/F	Paridez / Fecundidad
PMCM	Proporción de Mujeres Adultas que Murieron de Causas Maternas
RAMOS	Encuestas de Mortalidad de Edades Reproductivas
RMM	Razón de Mortalidad Materna
RMMV	Riesgo de Muerte Materna durante toda la Vida
TMM	Tasa de Mortalidad Materna

Capítulo 1: Introducción

La mortalidad materna en los países en vías de desarrollo ha obtenido un gran reconocimiento por la urgente preocupación de la salud pública durante el pasado decenio. La Conferencia Mundial por una Maternidad sin Riesgo de 1987 realizada en Nairobi, Kenia, llamó la atención con buen resultado al hecho de que las razones de mortalidad materna en los países en vías de desarrollo con frecuencia eran cien veces mayores que las de los países desarrollados, identificando fácilmente la mortalidad materna entre los indicadores de salud que reflejan la mayor diferencia entre los países ricos y los países pobres.

Entre las metas señaladas en la conferencia estaba la de reducir la mortalidad materna por la mitad a nivel mundial para el año 2000. Esta meta fue similarmente adoptada por una serie de conferencias internacionales sobre salud y desarrollo que se realizaron posteriormente, incluyendo la Cumbre Mundial en Favor de la Infancia de 1990, la Conferencia Internacional sobre la Población y el Desarrollo (CIPD) de 1994, y la Conferencia Mundial sobre la Mujer de 1995. Varios países han aceptado esta meta como una meta nacional.

A pesar de la gran atención a la meta de reducir la mortalidad materna, sigue siendo difícil evaluar si se ha venido cumpliendo el objetivo. Muchos países no conocían cuál era su nivel de mortalidad materna en el momento de la conferencia de Nairobi, e incluso muchos aún no lo saben. En la mayoría de los países en vías de desarrollo los datos actualmente disponibles son inadecuados para suministrar estimaciones precisas. Muy pocos de ellos tienen sistemas de registro civil completos que tengan la capacidad de capturar las estadísticas requeridas sobre muertes maternas. Incluso en los países desarrollados hay problemas con los sistemas. Con frecuencia no se reporta la totalidad de las muertes o se clasifican equivocadamente como muertes no maternas.

Si bien la demanda de datos de mortalidad materna a nivel nacional y subnacional está aumentando, las metodologías para medir y monitorear la mortalidad materna están muy a la saga. Existen pocas alternativas. Varios estudios de hospitales en los países en vías de desarrollo han dado luces sobre la

gravedad del problema. Sin embargo tales estimaciones tienden a ser no confiables, ya que generalmente no son representativas de la población, lo cual podría conducir a sesgos impredecibles. Se han realizado algunos estudios en la comunidad, sin embargo, el número registrado de muertes maternas generalmente es inaceptablemente pequeño. Incluso la recolección de datos a través de las encuestas nacionales de hogares que intentan identificar las muertes maternas en los hogares tiene problemas, dado la rareza relativa del evento. Se requieren muestras de gran tamaño para obtener resultados precisos, y aún así se pueden presentar amplios márgenes de error. Además las estimaciones a nivel subnacional requieren visitar un gran número de hogares, lo cual resultaría demasiado costoso.

Con la meta de reducir la mortalidad materna recientemente confirmada en las reuniones de CIPD+5 de 1999 y Cumbre del Milenio de 2000, llegó el reconocimiento de la necesidad de mejorar entre los países los medios para medir y monitorear los niveles de mortalidad materna. Una de las recomendaciones claves del Programa de Acción de la CIPD+5 es buscar métodos mejorados para estimar la mortalidad materna obteniendo los datos a través de varias fuentes, incluyendo un censo. Una ventaja importante de utilizar el censo es la capacidad para desagregar el análisis de mortalidad materna, por ejemplo por región sub-nacional o por grupo socioeconómico de hogar.

Programa de Acción de la Conferencia Internacional sobre la Población y el Desarrollo + 5

38. Debe instarse concretamente al sistema de las Naciones Unidas y a los donantes a que potencien la capacidad de los países en desarrollo, en particular los países menos adelantados y los países con economía en transición, para que puedan levantar censos y hacer estudios periódicos, a fin de mejorar los sistemas de registro civil, y también hallar soluciones innovadoras y económicas para obtener los datos necesarios, especialmente para la supervisión periódica del cumplimiento de los objetivos de la Conferencia, incluidas estimaciones mejoradas de la mortalidad derivada de la maternidad.

Se han identificado muy pocos países en vías de desarrollo que han recolectado datos pertinentes a la estimación de mortalidad materna por medio de un censo reciente. Entre ellos se encuentran Benin, Irán, Laos, Madagascar y Zimbabwe. En noviembre de 1998, MEASURE *Evaluation* realizó un taller en Nairobi para analizar los procedimientos utilizados por esos cinco países y para realizar una evaluación de los datos básicos y de la metodología. Las experiencias durante todo el proceso de las respectivas Oficinas de Estadística de estos países fueron recopiladas y evaluadas, junto con los aportes de la Oficina de Estadística de Kenia, que eventualmente crearon las bases para establecer las recomendaciones compartidas en el presente documento.

El propósito de esta publicación es producir un manual de instrucciones para los países interesados en usar el censo como fuente de datos para medir la

mortalidad materna. Los capítulos siguientes explican la forma en que se puede estimar la mortalidad materna mediante un censo de un decenio. En el Capítulo 2 se exploran algunos de los problemas, métodos y fuentes diferentes para medir la mortalidad materna. El Capítulo 3 detalla los procedimientos para la recolección de datos pertinentes en un censo, incluyendo la redacción de las preguntas, la capacitación del personal de campo y el diseño de tabulados para la presentación de los resultados. El Capítulo 4 describe los métodos de la evaluación de datos y los ajustes que se deben aplicar para compensar la deficiencia de los mismos. Además del desarrollo metodológico, se suministran aplicaciones ilustrativas de las experiencias en Zimbabwe. Finalmente, el Capítulo 5 sugiere las actividades para promover la publicación y uso de los datos.

Capítulo 2: Índices de Mortalidad Materna

La Clasificación Internacional de Enfermedades define la muerte materna así:

Una muerte materna es la muerte de una mujer durante el embarazo o en los 42 días posteriores a la terminación del embarazo, independientemente de su duración y sitio, debido a cualquier causa relacionada o agravada por el mismo o la atención recibida, pero no por causas accidentales o incidentales.

(Organización Mundial de la Salud, 1993)

La verdadera muerte materna requiere información específica sobre la causa de la muerte. Ésta se debe distinguir de la muerte en relación a el embarazo, la cual está determinada únicamente por el momento de la muerte relativo a el embarazo, el parto y el período postparto:

Una muerte relacionada con el embarazo es la muerte de una mujer durante el embarazo o en los 42 días posteriores a la terminación del embarazo, independientemente de la causa.

(Organización Mundial de la Salud, 1993)

Este capítulo describe una variedad de métodos de recolección de datos, algunos cuales identifican a muertes relacionadas a el embarazo más que a verdaderas muertes maternas. A pesar de la definición utilizada, los resultados generalmente se reportan como muertes maternas.

2.1. Indicadores para Medir la Mortalidad Materna

Se han desarrollado varios indicadores diferentes para medir la mortalidad materna. El indicador más comúnmente utilizado es la razón de mortalidad materna (RMM), el cual se refiere al número de muertes maternas por nacimientos vivos, multiplicado por un factor convencional de 100.000:

$$\text{RMM} = \frac{\text{Número de muertes maternas}}{\text{Número de nacimientos vivos}} * 100.000$$

El RMM fue diseñado para expresar el riesgo obstétrico. En realidad, el RMM puede sobreestimar el riesgo obstétrico al excluir del denominador los embarazos que no terminaron en nacimientos vivos, pero que pueden ser responsables por una muerte materna. Aunque en teoría sería preferible redefinir

el denominador para incluir a todos los embarazos, en la práctica es raro encontrar la información apropiada sobre los embarazos que no terminaron en nacimientos vivos. Se debe tener cuidado al comparar el RMM entre países ya que este indicador no es una medida estandarizada por edad.

El RMM frecuentemente, aunque erróneamente, se relaciona con la tasa de mortalidad materna (TMM). El TMM es un indicador del riesgo de muerte materna entre las mujeres de edades reproductivas. El TMM generalmente se multiplica por un factor de 1.000:

$$\text{TMM} = \frac{\text{Número de muertes maternas}}{\text{Número de mujeres de 15-49 años}} * 1.000$$

Si bien el TMM ofrece un indicativo del peso de la muerte materna en la población de mujeres adultas, oculta el efecto de los diferentes niveles de fecundidad en las comparaciones entre países. La relación entre el TMM y el RMM es como sigue:

$$\text{RMM} = \frac{\text{TMM}}{\text{Tasa General de Fecundidad}}$$

Un tercer indicador es la proporción de mujeres adultas que murieron de causas maternas (PMCM), o proporción materna:

$$\text{PMCM} = \frac{\text{Número de muertes materna}}{\text{Número de muertes de mujeres 15-49 años}}$$

Un cuarto indicador de mortalidad materna es el riesgo de muerte materna durante toda la vida (RMMV). El RMMV refleja las probabilidades que una mujer muera por causas maternas durante el curso de su vida reproductiva de 35 años. Este indicador toma en cuenta la probabilidad de una muerte debida a causas maternas cada vez que una mujer queda embarazada. Una forma común de calcular el RMMV es:

$$\text{RMMV} = 35 * \text{TMM}$$

Los diferentes aspectos del nivel de mortalidad materna se reflejan en cada uno de los indicadores descritos arriba. Entre ellos, el RMM ha recibido la mayor atención de los diseñadores de políticas, gerentes de programa y de la comunidad donante. Sin embargo, incluso con datos de alta precisión, se

requieren varios indicadores para comprender el nivel y el patrón de mortalidad materna. Por ejemplo, la interacción entre los cambios de mortalidad materna y la fecundidad puede producir resultados inesperados. La disminución de TMM se puede reflejar en una baja en la fecundidad, incluso bajo circunstancias donde el riesgo de muerte materna por nacimiento ha permanecido constante. Menos nacimientos producen menos muertes maternas, aun no existan nuevas intervenciones de salud de la mujer. Así mismo, el PMCM puede cambiar sustancialmente si se altera la estructura de la causa de muerte (por ejemplo, debido a mortalidad por SIDA). En consecuencia, un nivel de mortalidad materna se debe interpretar a la luz del riesgo por mujer y por nacimiento, y teniendo en cuenta los cambios en la fecundidad y la distribución de muertes por causa.

Los índices de mortalidad materna en una sociedad deben reflejar:

- El riesgo de muerte por mujer
- El riesgo de muerte por nacimiento
- El nivel general de fecundidad
- El nivel general de mortalidad y distribución por causa

2.2. Fuentes de los Datos

En medios desarrollados estadísticamente, la mortalidad materna se mide de las estadísticas de nacimientos y muertes obtenidas de los sistemas de registro civil. Las estadísticas de nacimientos suministran el número de nacimientos vivos. La información sobre la causa de muerte suministra el número de muertes maternas.

Sin embargo, incluso en medios desarrollados estadísticamente, la medición de mortalidad materna es problemática. Por ejemplo, estudios cuidadosos realizados en Francia y en los Estados Unidos muestran que una proporción importante, frecuentemente hasta un tercio, de muertes que deben ser registradas como maternas están clasificadas erróneamente (Bouvier-Colle et cols., 1991; Berg et cols., 1996). En consecuencia, los indicadores de mortalidad materna generalmente son altamente subestimados.

En medios insuficientemente desarrollados estadísticamente, el problema de la calidad de los

datos generalmente es más grave. La causa de muerte puede ser atribuida por profesionales que no son del área de la salud, o por profesionales que no tienen contacto directo con el fallecido, de acuerdo con información suministrada por los parientes. En los países que carecen de registros completos de muertes, se pueden requerir métodos alternativos para identificar las muertes maternas.

Sin embargo, los métodos alternativos directos presentan dificultades por la rareza relativa de muertes maternas. A pesar de las diferencias entre países en vías de desarrollo y los desarrollados, las muertes maternas son eventos raros. El RMM raras veces excede 1.000 por cada 100.000 nacimientos vivos. Incluso a este alto nivel, una población de 2.500 con una tasa de natalidad de 40 por cada 1.000 personas solamente incluirá en promedio una muerte materna por año. Teniendo en cuenta la rareza de este evento, se requerirán muestras muy grandes para lograr la estimación de indicadores de mortalidad materna con precisión aceptable.

Se han desarrollado varias soluciones para estos problemas. Las encuestas de mortalidad de edades reproductivas (RAMOS) utiliza fuentes múltiples (por ejemplo, registro civil, informantes de la comunidad, visitas a hogares) para tratar de identificar todas las muertes de mujeres en edades reproductivas dentro de un período de tiempo específico, y entre ellas las muertes que verdaderamente fueron maternas. Las muestras generalmente se relacionan con una población claramente definida (AbouZahr, 1998). Si bien estos estudios han sido muy útiles, son costosos y su realización consume mucho tiempo.

Otro método para establecer la estimación de mortalidad materna ha sido el método directo de hermandad (Rutenberg y Sullivan, 1991). Se han incluido preguntas con respecto a las muertes de hermanas en varios documentos de encuestas con base en muestras, especialmente en el programa de Encuestas de Demografía y Salud (EDS). A las encuestadas, típicamente mujeres en edades reproductivas, se les pregunta la edad actual de cada una de sus hermanas, o si aplica, la edad a la muerte de cada una de sus hermanas, la fecha en que ocurrió la muerte, y si ocurrió durante el embarazo, el alumbramiento o en los dos meses siguientes a la terminación del embarazo.

En estas encuestas, las muertes maternas se identifican con base en preguntas del momento de la muerte. Estrictamente hablando, bajo la clasificación de la OMS, tales muertes están *relacionadas a el embarazo* en vez de ser verdaderas muertes *maternas*. Si bien algunas muertes que no son maternas pueden estar incluidas, también es cierto que las muertes maternas algunas veces quedan sin registrar porque la encuestada tiene información incompleta, por ejemplo, sobre el estado de embarazo de la mujer en el momento de la muerte. Se desconoce en qué medida estos dos factores se equilibran entre sí (Stecklov, 1995, Faveau et cols., 1988).

El TMM se calcula para un período de tiempo dado antes de la encuesta (generalmente seis o más años, para garantizar un número suficiente de eventos) como la relación de muertes maternas de las hermanas frente a los años-personas de exposición. El indicador luego se puede convertir en una estimación de RMM. Los análisis de estimaciones de la información obtenida por el método directo de hermandad han generado dudas con respecto a su exactitud; hay indicaciones de que los niveles de mortalidad total así estimados están sesgados hacia abajo (Stanton, Abderrahim y Hill, 2000). Incluso si es preciso, el método directo de hermandad en una encuesta con base en muestra no suministra observaciones suficientes para analizar las diferencias regionales o socioeconómicas de la mortalidad materna.

Dada la falta de métodos satisfactorios para llegar a estimaciones empíricas de mortalidad materna para subgrupos de población en países estadísticamente en vías de desarrollo, se ha sugerido la posibilidad de utilizar el censo decenal de población (Stanton, Hobcraft et cols., 2001).

Las Naciones Unidas recomiendan que los censos realizados en países que carecen de registros precisos de muertes deben incluir preguntas sobre muertes en cada hogar, por edad y sexo, relacionadas con algún período de referencia lo suficientemente corto (como un año) antes del censo (Naciones Unidas, 1998a). La adición de preguntas con respecto al momento de las muertes de las mujeres de edades reproductivas relativo a el embarazo suministra una base para calcular los indicadores de mortalidad materna de los datos del censo. Este método se ha utilizado en un pequeño número de países en vías de desarrollo.

Las fuentes de datos para medir la mortalidad materna deben incluir:

- **Distribución de la población por edad y sexo**
- **Número de muertes durante un período dado por edad y sexo**
- **Número de muertes en mujeres con edades entre 15-49 años debido a causas maternas**
- **Número de nacimientos vivos durante el mismo período**

2.3. Ventajas de la Medición de Mortalidad Materna Mediante el Censo

El censo ofrece varias ventajas para estimar la mortalidad materna frente a los métodos alternativos de medición. En primer lugar, si ya se ha planeado incluir preguntas en el censo sobre muertes recientes en el hogar, el costo adicional de identificar las muertes en relación a el embarazo será pequeño. Las preguntas adicionales sobre el momento de la muerte de mujeres adultas relativo a el embarazo, el parto y el período postparto serían, en un típico país en vía de desarrollo, utilizadas en menos del uno por ciento de los hogares, utilizando de esta manera poco tiempo adicional del entrevistador y de procesamiento de datos.

Además, el gran número de observaciones disponibles de la cobertura del censo sería suficiente para respaldar el análisis de las diferencias de mortalidad materna por subgrupo de población. Las encuestas raras veces ofrecen las muestras grandes requeridas para suministrar estimaciones de calidad por región o por edad de mujer. Incluso los sistemas de registro demográfico a menudo carecen de información para análisis desagregado por características de antecedentes, como por ejemplo condición socioeconómica del hogar.

Además, existe una experiencia importante en la evaluación de los datos del censo sobre muertes recientes por edad y nacimientos recientes por edad materna (Naciones Unidas, 1986; Hill, 1987). Los métodos demográficos estándar de evaluación de datos se pueden aplicar a la mayor parte de información utilizada en las mediciones de mortalidad materna, y en algunos casos se pueden aplicar correcciones para ajustar las omisiones, los desplazamientos de datos u otros problemas de calidad de datos.

Una falla potencial de usar el censo para medir la mortalidad materna es cierta tendencia de rompimiento de los hogares después de la muerte de un adulto. Esto puede generar problemas cuando se recopilan estimaciones de mortalidad de fuentes a nivel de hogares (Naciones Unidas, 1998b). Otra desventaja es la periodicidad: los censos generalmente se realizan una vez por decenio. Sin embargo, dado el gran error de muestreo que afecta las estimaciones de los eventos raros, probablemente es poco práctico tratar de calcular los indicadores de mortalidad materna para períodos que estén separados entre sí por menos de 10 años. Además, dado que entendemos el rol fundamental del personal experimentado en atención de salud, de la infraestructura de salud y del acceso a la atención obstétrica de emergencia para reducir el número de muertes maternas, es improbable que ocurran descensos abruptos en la mortalidad materna durante períodos de tiempo más cortos en los países en vías de desarrollo (Tsui et cols., 1997; Stars, 1997).

La recolección de información sobre mortalidad materna a partir del censo es particularmente ventajosa debido a:

- **Economía comparada con grandes encuestas periódicas de demografía**
- **Capacidad para desagregar análisis a nivel sub-nacional**
- **Capacidad para evaluar el carácter completo de muertes y nacimientos registrados**

Capítulo 3: Recolección de Datos y Procedimientos de Tabulación

3.1. Diseño del Cuestionario

Las mediciones de mortalidad materna requieren información sobre la población por edad y sexo, el número de muertes por edad y sexo y de muertes maternas durante un dado período de referencia, y el número de nacimientos vivos durante el mismo período. La recolección de información sobre la distribución de la población es un elemento necesario en cualquier censo, para la cual especificaciones detalladas existen en otros sitios (vea, por ejemplo, Naciones Unidas, 1998a). Este capítulo se concentrará en vez en la recolección de los datos de mortalidad y fecundidad.

3.1.1. Recolección de la Información de Mortalidad en el Censo

La recolección de información sobre muertes en el hogar incluye la identificación de todos los miembros del hogar que han muerto dentro del período de tiempo especificado, como también el sexo y edad, en años completos, de cada una de las personas fallecidas. Para distinguir las muertes maternas de las muertes no maternas, se deben hacer preguntas para determinar el momento de la muerte de una mujer adulta relativo a el embarazo, el parto, el aborto o el estado puerperal.

Se recomienda registrar esta información en un recuadro independiente, en un sitio del cuestionario del censo que se pueda ver fácilmente (puede ser en la cubierta). Es más preferible que el uso de una hoja separada, lo cual pueda reducir la tasa de contestación. Las preguntas básicas se presentan en el recuadro que sigue:

Existen varias alternativas para estas preguntas. El período de referencia se puede definir como el tiempo desde un día bien conocido (por ejemplo, “desde la finalización del Ramadan” u otro importante evento religioso o cultural) en vez de darse en meses. Es importante asegurarse que el período definido sea lo suficientemente largo para registrar un número suficiente de eventos. En una población pequeña, el período de referencia podría ser ampliado a 24 meses, para aumentar el número de eventos. Sin embargo, períodos más largos que éste probablemente generen mayores omisiones o desplazamiento de fechas debido a los errores de memoria de la persona encuestada. Se recomienda evitar el refraseo en años: la persona encuestada puede interpretar “en el último año” como “en este año calendario”. También se recomienda evitar períodos sustancialmente diferentes de múltiples de un año, para minimizar la probabilidad de errores en la medición de mortalidad debido al carácter de las temporadas.

Si bien hay alguna información que no se utiliza en la tabulación de datos y análisis, preguntar el nombre del fallecido probablemente mejore la memoria. Asimismo puede valer la pena recolectar información sobre la relación de la persona fallecida con respecto al jefe del hogar. Se deben colocar suficientes líneas en el recuadro para registrar cualquier número de muertes que probablemente se reporten: generalmente tres líneas serán suficientes.

Una combinación de fecha de nacimiento y fecha de muerte puede reemplazar el uso de una sola

Algún miembro del hogar ha muerto en los últimos 12 meses? Si sí, registre la siguiente información de cada una de las personas fallecidas:								
Nombre	Sexo	Edad a la muerte	Si el fallecido era mujer entre 15-49 años, en el momento de la muerte, estaba ella:					
			Embarazada?		Dando a luz?		Dentro de los 2 meses siguientes de interrumpir un embarazo o de terminar un parto?	
			Sí	No	Sí	No	Sí	No
			Sí	No	Sí	No	Sí	No
			Sí	No	Sí	No	Sí	No

pregunta sobre la edad al momento de morir, si las fechas son bien conocidas y si se reportan bien en la población. En los medios en donde la maternidad por fuera del matrimonio es rara, se puede requerir la adición de una pregunta filtro inicial antes de las preguntas del momento en que ocurrió la muerte para preguntar si la mujer ha sido alguna vez casada. Además en medios donde la maternidad entre adolescentes más jóvenes es común, puede ser preferible concentrarse en muertes de mujeres con edades entre 12 y 49 años para las preguntas sobre el tiempo de muerte, en vez del intervalo de edad entre 15 y 49 como ya se definió en el ejemplo anterior. (Sin embargo, los números de nacimientos y muertes maternas entre las menores de 15 años raramente son muy altos, y generalmente pueden ser incluidos, con poco impacto a la exactitud, en el grupo de edad de 15 a 19 años cuando se calculan las medidas de mortalidad materna.)

Las tres distintas preguntas sobre el tiempo de muerte ya señaladas se pueden reemplazar por una pregunta colectiva, como: “Estaba la mujer embarazada, dando a luz o dentro de los 2 meses siguientes a la terminación del embarazo o el parto en el momento de su muerte?” Es preferible hacer estas tres preguntas en forma separada, ya que probablemente esto mejore la memoria (aunque no se han realizado experimentos formales de la calidad resultante de los datos).

Observe que el período postparto está definido aquí como 2 meses después de la terminación del embarazo, en contraposición a los 42 días definidos por la clasificación de la OMS para muerte materna. Este método se utiliza como un medio para simplificar la recolección de datos, y también se utiliza en las encuestas EDS. Cualquier duración se considera aceptable ya que cualquier diferencia en el número registrado de muertes maternas probablemente será muy pequeña y tendrá un efecto despreciable sobre los resultados.

La información recolectada en el censo sobre muertes debe identificar:

- **Todas las muertes en los hogares durante un período de tiempo específico**
- **La edad y el sexo de cada una de las personas fallecidas**
- **El momento de la muerte de las mujeres adultas relativo a el embarazo, el parto y el período postparto**

3.1.2. Recolección de la Información de Fecundidad en el Censo

Para permitir la estimación de RMM, el cuestionario de censo debe incluir algunas bases para la estimación de fecundidad. Los censos frecuentemente incluyen preguntas de fecundidad, que se hacen a todas las mujeres (o alguna vez casadas) en edades reproductivas. Generalmente a las mujeres se les pide un resumen de la historia de nacimientos con respecto a los hijos nacidos vivos, incluyendo cuántos están vivos aún y cuántos han muerto, como también información sobre su último hijo nacido vivo.

La pregunta para los hijos alguna vez nacidos puede ser general:

- “Cuántos hijos nacidos vivos a dado a luz en toda su vida? Cuántos están vivos aún? Cuántos han muerto?”

O puede ser más detallada (lo cual pueda mejorar la memoria):

- “Cuántos hijos varones vivos ha dado a luz que (a) aún estén vivos y viven con usted? (b) aún están vivos pero viven en algún otro sitio? (c) han muerto?”; y
- “Cuántas hijas nacidas vivas ha dado a luz que (a) aún están vivas y viven con usted? (b) aún están vivas pero viven en otro sitio? (c) han muerto?”

Estas preguntas ofrecen estimaciones de la fecundidad durante toda la vida de las mujeres y también de la mortalidad en la niñez (de las proporciones de niños fallecidos).

Las estimaciones de fecundidad reciente generalmente se basan en una pregunta relacionada con los nacimientos en un período específico. La pregunta puede ser del tipo de respuesta “sí/no” con respecto a si la mujer ha tenido un nacimiento en un período reciente de tiempo, por ejemplo:

- “Ha dado a luz en los últimos 12 meses?” o “desde la finalización del Ramadan?”

O la pregunta se puede plantear con respecto a la fecha del nacimiento más reciente, por ejemplo:

- “En qué mes y año tuvo su nacimiento vivo más reciente?”

De esa segunda pregunta se puede deducir posteriormente en la etapa de procesamiento de datos, el número de hijos nacidos en los 12 meses inmediatamente después de la fecha del censo. Se ha sugerido, aunque no se ha demostrado en forma determinante, que la última forma está menos sujeta a omisión que la primera.

Es ideal, que el cuestionario del censo incluya ambas preguntas sobre fecundidad durante toda la vida y fecundidad reciente. (Sin embargo, si el cuestionario no incluye la fecundidad reciente, existen métodos para obtener estimativos del número de nacimientos recientes sacados de la información del resumen de las historias de nacimiento de las mujeres y de la distribución de edad en la población. En consecuencia es esencial recolectar información sobre la fecundidad durante toda la vida en el mismo cuestionario de muertes, pero no es esencial recolectar información sobre la fecundidad reciente.)

3.2. Capacitación del Personal de Campo

La capacitación cuidadosa impartida al personal de campo es una condición necesaria (aunque infortunadamente no suficiente) para recolectar buenos datos. Se debe suministrar un tiempo adicional de capacitación para cubrir las dudas relacionadas con la mortalidad materna en el programa del censo. La capacitación para el trabajo de campo en el censo generalmente sigue un modelo de árbol: el personal de la Oficina de Estadística entrena a un pequeño grupo de capacitadores regionales, quienes a su vez entrenan a los capacitadores distritales, los cuales en seguida imparten capacitación a los supervisores de campo, quienes luego entrenan a los entrevistadores. Independientemente de la cadena real de capacitación, es esencial asignar un tiempo adecuado a cada nivel para estas preguntas adicionales.

La capacitación debe incluir enseñanza en el salón de clase y una prueba de el trabajo de campo en la comunidad. Los materiales de capacitación deben ser desarrollados de modo que incluyan las instrucciones básicas para completar esta sección del cuestionario, como también escenarios comunes durante la recolección de datos. Dando tiempo a los entrevistadores para que se capaciten en la formulación de estas preguntas y para que registren las respuestas es un método particularmente

efectivo y eficiente para la capacitación. Es deseable realizar prácticas de campo en forma deliberada, por medio de las cuales se identifiquen por adelantado los hogares con muertes recientes en la población objeto para que los entrevistadores logren práctica al hacer todas las preguntas, aunque logísticamente sea más complicado.

En seguida presentamos los problemas más comunes de recolección de datos que se dan en las preguntas de mortalidad materna. Todos estos problemas deben ser explícitamente resueltos durante la capacitación y deben ser incluidos en los materiales de capacitación para el trabajo de campo.

➤ **Datos faltos sobre muertes maternas:**

Las muertes de mujeres adultas son identificadas pero las preguntas sobre el tiempo de muerte relativo a el embarazo, el parto o el período postparto se han dejado en blanco. Incluso si nunca se hizo las preguntas, el resultado más probable es que la muerte sea automáticamente clasificada como no materna durante el ingreso de datos. Las mediciones de mortalidad materna serán posteriormente subestimadas.

➤ **Muertes maternas por fuera del intervalo de edad especificado, en particular, muertes maternas a la edad 0 (cero):**

Estos casos probablemente reflejan más las muertes de los recién nacidos que las muertes maternas. Este tipo de error sugiere que el entrevistador no entendió el patrón de salto del cuestionario, y que el entrevistador o posiblemente la encuestada no entendió el significado de las preguntas. Las preguntas sobre el tiempo de muerte relativo al embarazo, parto y al período postparto se tienen que hacer *solamente* para las muertes de mujeres adultas.

➤ **Clasificación errónea de las muertes de mujeres adultas como no maternas:**

La experiencia de varios países sugiere que las encuestadas pueden ofrecer información voluntaria sobre la causa de muerte en respuesta a la pregunta inicial dirigida a las muertes identificadas del hogar. Por ejemplo: “[Nombre] murió de diabetes, un mal episodio de malaria, problemas del corazón, accidentes automovilísticos,” etc. Es esencial que el entrevistador siga el patrón de salto del cuestionario y continúe con las preguntas sobre el tiempo de muerte relativas al embarazo, parto o período

postparto, independientemente de la otra información suministrada por el encuestado.

Como se indicó anteriormente, las muertes maternas se definen, en fuentes con base en los hogares, según el momento de la muerte relativo a el embarazo, y no de acuerdo con la causa de muerte médica y no médica. La muerte de una mujer adulta puede haber ocurrido debido a cualquiera de las causas mencionadas en el ejemplo cuando la mujer estaba entre el inicio del embarazo y dos meses después del parto. Sin embargo, si se supone que dicho caso no está relacionado con el embarazo, la muerte será clasificada erróneamente durante el análisis de los datos y la mortalidad materna será subestimada.

➤ **Ira o dolor expresados hacia el entrevistador:**

Las muertes maternas son muertes particularmente trágicas y pueden evocar reacciones fuertes por parte de la persona entrevistada. Los materiales de capacitación y la práctica en clase deben preparar a los entrevistadores para estas eventualidades con el fin de mantener una buena relación con el encuestado y para completar la entrevista.

3.3. Diseño de Tabulación

Una publicación de resultados de mortalidad materna de calidad requiere planificación. Los métodos de evaluación de datos descritos en el Capítulo 4 requieren la disponibilidad de distribución de población y número de muertes por grupo de edad y por sexo, como también los nacimientos por grupo de edad materna. Esto implica que los datos *brutos* (es decir, datos no ajustados de población, muertes, muertes maternas y nacimientos *a todas las edades*) se deben mantener en un formato que pueda leer la máquina. Suministrar tabulados solamente para muertes maternas hará imposible aplicar técnicas valiosas de análisis.

En la Tabla 3.1 se presenta un tabulado recomendado para el análisis y presentación de los datos de mortalidad materna a nivel nacional, sacados de los resultados del Censo Nacional de Población de 1992 de Zimbabwe (Central Statistics Office, 1994) para fines ilustrativos.

Dado que una ventaja importante de usar el censo para medir la mortalidad materna es la capacidad de desagregar los análisis, también es esencial que los

datos de mortalidad materna se tabulen y se presenten por región, residencia urbana/rural y algunas características socioeconómicas del hogar (donde existen suficientes números). Un ejemplo de la presentación del RMM desagregado por provincias en Zimbabwe se presenta en la Figura 3.1.

A los países que utilizan esta metodología se les ha exhortado a publicar los resultados incluso si a primera vista los datos no parecen ser muy buenos. Se han tenido experiencias recientes positivas y negativas relacionadas con la recolección de información retrospectiva sobre muertes en hogares. En algunos casos, la información parece ser buena, pero en otros ha habido una clara evidencia de omisión. En algunos casos los datos no han sido publicados porque parecen estar afectados por omisiones. Dadas las técnicas actuales para evaluar y ajustar tales datos, éstas podrían ser valiosas pero se pierden por siempre. Asimismo, si solamente los países que aplican este método con éxito publican sus resultados, será imposible llegar a una evaluación no sesgada del valor del método.

Por lo tanto, se recomienda que todos los datos básicos de estas preguntas se publiquen en los volúmenes de datos brutos del censo. También es importante publicar los análisis de los datos, incluyendo los ajustes si se consideran necesarios. Un censo generalmente es seguido por la publicación de un volumen analítico, que presenta un análisis de los resultados del censo, tales como estimaciones de fecundidad o mortalidad, o proyecciones de población. Se recomienda tener un capítulo de este informe analítico dedicado a describir el análisis de los datos de mortalidad materna, y publicar los estimativos a los indicadores de mortalidad materna para los grupos geográficos y socioeconómicos basados en el análisis.

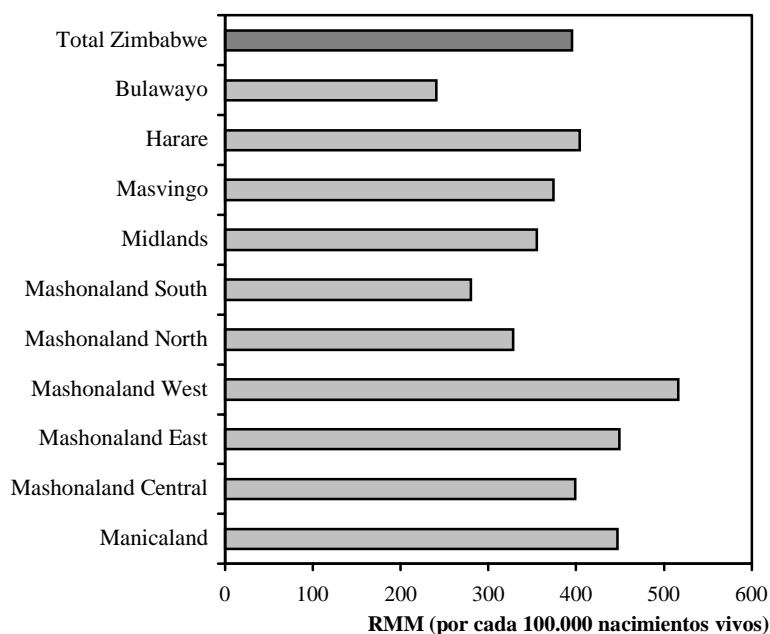
Las publicaciones de censos de las estimaciones de mortalidad materna deben incluir:

- **Datos brutos sobre la población por edad y sexo**
- **Datos brutos sobre el número de muertes durante el período de referencia por edad y sexo**
- **Datos brutos sobre el número de muertes en mujeres entre 15 y 49 años por causas maternas**
- **Datos brutos sobre el número de nacimientos por edad materna durante el mismo período**
- **Indicadores de mortalidad materna, incluyendo los ajustes si necesarios, y desagregados por edad, región y condición socioeconómica del hogar**

TABLA 3.1:
Datos Nacionales sobre Mortalidad Materna por Grupo de Edad de Mujeres, Zimbabwe, Censo de 1992

Grupo de Edad	Número de Mujeres	Número de Muertes de Mujeres en los Últimos 12 Meses	Número de Muertes por Causas Maternas	Número de Nacimientos Vivos en los Últimos 12 Meses	Razón de Mortalidad Materna (por cada 100.000 nacimientos vivos)	Tasa de Mortalidad Materna (por cada 1.000 Mujeres)	Proporción de Muertes por Causas Maternas	Riesgo de Muerte Materna durante la Vida Reproductiva (por cada 1.000 Mujeres)
15-19	632.510	1.555	215	51.532	417	0,34	0,14	1,7
20-24	523.060	2.265	342	113.965	300	0,65	0,15	3,3
25-29	376.495	2.379	308	77.393	398	0,82	0,13	4,1
30-34	326.299	2.073	214	58.693	365	0,66	0,10	3,3
35-39	259.555	1.873	189	37.559	503	0,73	0,10	3,6
40-44	189.509	1.496	93	15.224	611	0,49	0,06	2,5
45-49	143.441	1.354	58	4.520	1.283	0,40	0,04	2,0
Total	2.450.869	12.995	1.419	358.886	395	0,58	0,11	20,3

FIGURA 3.1: Razones de Mortalidad Materna por Provincia, Zimbabwe, Censo de 1992



Preguntas utilizadas para medir el número de muertes recientes, muertes maternas y nacimientos en el Censo de Zimbabwe de 1992:

- Ocurrió alguna muerte en el hogar en los últimos 12 meses? Si sí, la persona fallecida era hombre o mujer? Qué edad tenía el fallecido (edad en años completos)?
- Para muertes de mujeres con edades entre 12 y 49 años y por causas diferentes a accidentes: Murió ella estando embarazada, mientras estaba dando a luz o dentro de un mes después de haber dado a luz?
- Para mujeres con edad actual entre 12 y 49 años: Cuándo fue el último nacimiento vivo de [NOMBRE] (mes, año)?

Capítulo 4: Métodos de Evaluación de Datos y Ajustes

Teniendo en cuenta los problemas comunes que presentan los datos para medir la mortalidad materna, es muy importante hacer una evaluación de la calidad de los datos. Como se describió anteriormente, los datos requeridos para las estimaciones de mortalidad materna a partir del censo incluyen la distribución de población por edad y sexo, el número de muertes durante un período de referencia por edad y sexo, el número de nacimientos vivos durante el mismo período de referencia, y el número de muertes debido a causas maternas. La evaluación de la calidad de los datos, en consecuencia, requiere cuatro pasos: i) evaluación de la estructura de la población; ii) evaluación del grado de cobertura del registro del número de muertes; iii) evaluación del grado de cobertura del registro del número de nacimientos vivos; y iv) evaluación de la clasificación de las muertes de mujeres adultas como maternas. Es posible que se requieran posteriores ajustes a los datos recolectados en casos de deficiencias para llegar a una estimación confiable de los indicadores de mortalidad materna.

Preguntas que se deben hacer cuando se realice la evaluación de los datos para los índices de mortalidad materna:

- La distribución de la población por edad y sexo está completa?
- El número de muertes registradas está completo?
- El número de nacimientos registrados está completo?
- El número de muertes maternas registradas está completo?

Este capítulo describe los métodos para cada uno de los pasos y suministra ejemplos ilustrativos utilizando los datos del Censo de Zimbabwe de 1992. La Tabla 4.1 presenta los datos brutos: el tamaño de la población y el número de muertes por sexo y por grupo quinquenal de edad (hasta 75 años y más), el número de nacimientos por grupo de edad materna, y el número de muertes de mujeres adultas que han ocurrido durante el embarazo, el parto o en el período postparto.

4.1. Evaluación y Ajuste de la Distribución de Población

Como se puede observar en la Tabla 4.1 (columnas 2 y 3), la información sobre la edad actual se está perdiendo en cierto número de población. El primer paso es ajustar la estructura de la población para registrar los casos de edad perdido. Una forma sencilla de hacer este ajuste es distribuir estos casos proporcionalmente. Para cada sexo, multiplique el número de personas de cada categoría de edad por el total de la población, y luego divídala por el total menos el número de casos con información perdida. En consecuencia, para el ejemplo, el número ajustado de mujeres en el grupo de edad quinquenal de 20 a 24 años (${}_5N_{20}^{aj}$) se obtiene de la siguiente manera:

$$\begin{aligned} \text{Número ajustado de mujeres entre 20-24 años} &= \text{Número observado de mujeres entre 20-24 años} \\ &\quad * \text{Total de población femenina observada} \\ &\quad / (\text{Total de población femenina observada} - \\ &\quad \quad \text{Número con información de edad perdida}) \\ {}_5N_{20}^{aj} &= {}_5N_{20}^{obs} * N_{total}^{obs} / (N_{total}^{obs} - N_{perdido}^{obs}) \\ &= 523.060 * 5.329.011 / (5.329.011 - 18.034) \\ &= 524.836 \end{aligned}$$

Para cada grupo de edad se debe repetir este mismo paso. Los números ajustados de la distribución de la población femenina para Zimbabwe se presentan en la Tabla 4.2 (columna 2).

La calidad de la distribución de población también se puede evaluar utilizando varias otras técnicas, tales como la examinación de razones de edad o razones de sexo. Aunque pueden revelar que existen deficiencias en los datos, tales técnicas no se detallan aquí, ya que suministran poca base para los ajustes.

TABLA 4.1:
Población por Edad y Sexo, Muertes en los Últimos 12 Meses por Edad y Sexo, Muertes por Causas Maternas y Nacimientos en los Últimos 12 Meses por Edad Materna, Zimbabwe, Censo de 1992

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Grupo de Edad	Población Femenina	Población Masculina	Muertes de Mujeres en los Últimos 12 Meses	Muertes de Hombres en los Últimos 12 Meses	Muertes Maternas en los Últimos 12 Meses	Nacimientos en los Últimos 12 Meses por Edad Materna
0 - 4	795.728	788.963	15.636	18.720		
5 - 9	832.469	821.319	1.436	1.548		
10 - 14	731.846	724.905	934	1.119		
15 - 19	632.510	615.728	1.555	1.227	215	51.532
20 - 24	523.060	466.837	2.265	1.843	342	113.965
25 - 29	376.495	335.713	2.379	2.591	308	77.393
30 - 34	326.299	280.066	2.073	2.868	214	58.693
35 - 39	259.555	229.360	1.873	2.531	189	37.559
40 - 44	189.509	174.266	1.496	2.210	93	15.224
45 - 49	143.441	145.437	1.354	2.053	58	4.520
50 - 54	147.339	133.261	1.447	2.045		
55 - 59	86.729	94.713	1.074	1.789		
60 - 64	84.213	95.510	1.490	2.361		
65 - 69	50.902	51.202	1.195	1.900		
70 - 74	62.479	58.279	1.647	2.436		
75 +	68.403	52.026	4.844	5.053		
Desconocido	18.034	15.952	1.834	1.947		
15-49	2.450.869		12.995			
Total	5.329.011	5.083.537	44.532	54.241	1.419	358.886

Indicadores demográficos seleccionados del censo de Zimbabwe:

- ◆ Población Total (en miles): 10.412 en 1992; 7.608 en 1982
- ◆ Tasa de crecimiento anual 1982-1992: 3,1%
- ◆ Tasa bruta de natalidad: 34,5 nacimientos por cada 1.000 personas en 1992; 39,5 en 1982
- ◆ Tasa bruta de mortalidad: 9,5 muertes por cada 1.000 personas en 1992; 10,8 en 1982

4.2. Evaluación y Ajuste del Registro de Muertes

4.2.1. Ajuste de la Distribución de Muertes

Es posible que se requieran algunos ajustes de datos a la distribución de edad al momento de la muerte. Como se observa en la Tabla 4.1 (columnas 4 y 5), la edad en el momento de la muerte se ha perdido para cierto número de muertes. Utilizando el mismo método para ajustar la información de edad de la población perdida, el número ajustado de muertes de mujeres en el intervalo de edad de 20-24 años (${}_5D_{20}^{aj}$), por ejemplo, se calcula de la siguiente manera:

$$\begin{aligned} & \text{Número ajustado de muertes femeninas de 20-24 años} \\ &= \text{Número observado de muertes femeninas de 20-24 años} \\ & \quad * \text{Total observado de muertes femeninas} \\ & \quad / (\text{Total observado de muertes femeninas} - \\ & \quad \quad \text{Número con información de edad perdida}) \\ {}_5D_{20}^{aj} &= {}_5D_{20}^{obs} * D_{total}^{obs} / (D_{total}^{obs} - D_{perdido}^{obs}) \\ &= 2.265 * 44.532 / (44.532 - 1.834) \\ &= 2.362 \end{aligned}$$

De igual forma, este mismo paso se debe repetir para cada grupo de edad. El número ajustado de muertes femeninas para Zimbabwe se presenta en la Tabla 4.2 (columna 3).

Preguntas que se deben hacer cuando se realice la evaluación del grado de cobertura de las muertes registradas en un censo:

- **La distribución de edad de todas las muertes está completa?**
- **Cuál es el grado de cobertura de muertes registradas?**
- **Se puede ajustar el número registrado de muertes por deficiencias en los datos mientras se reflejan las verdaderas condiciones de mortalidad de la población?**

4.2.2. Evaluación del Grado de Cobertura de las Muertes Registradas Utilizando el Método de Equilibrio de Crecimiento

Luego se debe considerar la cuestión de si el número de muertes registradas en el censo refleja con precisión la verdadera tasa de muertes en la población. Se pueden requerir algunos ajustes adicionales para transformar la tasa de muerte reportada en un índice más completo de las condiciones reales de mortalidad.

Existe una variedad de métodos para evaluar el grado de cobertura de las muertes registradas. La mayoría de estos métodos se basan en las relaciones matemáticas entre la distribución de edad de las muertes y la distribución de edad de la población, y realizan ciertos supuestos simplificados con respecto a los patrones de error. Una metodología fácil de aplicar, es la *Ecuación de Equilibrio de Crecimiento de Brass* (Brass, 1975; Naciones Unidas, 1986) y las extensiones de ella.

El método del equilibrio de crecimiento de Brass compara las tasas de muertes por edad con base en los números de muertes registradas en un censo con las tasas de muertes implícitas por la distribución de edad de la población. Este método se puede utilizar para estimar el grado de cobertura de las muertes registradas relativas al registro de población. La estimación del grado de cobertura se puede aplicar como un factor de ajuste frente a las muertes reportadas de mujeres en edades reproductivas. El método se basa en la hipótesis de un crecimiento de población "estable", es decir, cuando las tasas de fecundidad y mortalidad siguen invariables durante un período extenso de tiempo. Una característica de tales poblaciones es una estructura de edad invariable y una tasa de crecimiento constante para todos los grupos de edad.

Una extensión de esta metodología, el *Método General de Equilibrio de Crecimiento*, es apropiado para utilizar en poblaciones con tasas de crecimiento variables. Esta metodología esencialmente compara las tasas de muertes por edad con base en los números de muertes registradas, con las tasas de muertes implícitas por los cambios en la distribución de edad durante dos censos. En un contexto de crecimiento de población no estable, es posible evaluar el grado de cobertura de las muertes registradas estimando las tasas de entrada, de muerte y de crecimiento en cada segmento abierto de edad de la población (población con edad "a" y más).

Los requerimientos de los datos incluyen dos distribuciones de edad de la población y una distribución de edad de muertes para el período intervenido. El intervalo entre recuentos de población debe ser relativamente corto, por ejemplo no más de 15 años y preferiblemente menos. La

distribución de edad de muertes se podría tomar del número anual promedio de muertes durante el período, o de las muertes que han ocurrido durante el año aproximadamente a la mitad del período, o incluso solamente de las muertes al principio o al final del período. Las Tablas 4.2 y 4.3 presentan la aplicación del método a los datos para mujeres de dos censos consecutivos en Zimbabwe. En el presente caso, la distribución de muertes corresponde a la finalización del período de tiempo. (Si bien no es óptimo, particularmente en una población altamente no estable, no debe producir errores importantes.)

En cualquier población, la tasa de crecimiento (r) es igual a la diferencia entre la tasa de entrada y la tasa de salida. Si no hay migración, las entradas serán los nacimientos, y las salidas serán las muertes, así que la tasa de nacimientos (b) es igual a la tasa de muertes (d) más la tasa de crecimiento. Esto se

aplica no solamente a la población total, sino también a los segmentos abiertos de edad de la población.

En consecuencia en una población no estable, la tasa de entrada para un dado segmento abierto de edad (si las entradas son vistas como “cumpleaños” en el límite menor del segmento de edad) menos la tasa de crecimiento para ese segmento es igual a la verdadera tasa de muertes para el mismo segmento. Si las muertes están registradas de manera incompleta, la verdadera tasa de muerte será igual a la tasa de muerte observada multiplicada por un factor desconocido, el inverso del grado de cobertura de registro de muertes (que se supone ser un constante c). Esta relación se expresa utilizando la siguiente ecuación:

$$b_{a+} - r_{a+} = (1/c) * d_{a+}$$

TABLA 4.2: Población Femenina y Muertes en los Últimos 12 Meses Ajustadas para las Informaciones Perdidas de Edad, Zimbabwe, Censo de 1992				
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Grupo de Edad (a,a+5)	Población Femenina Ajustada ${}_5N_a^{aj}$	Muertes Femeninas Ajustadas en los Últimos 12 Meses ${}_5D_a^{aj}$	Población Femenina Acumulada a la Edad a N_{a+}	Muertes Femeninas Acumuladas a la Edad a D_{a+}
0 - 4	798.430	16.308	5.329.011	44.532
5 - 9	835.296	1.498	4.530.581	28.224
10 - 14	734.331	974	3.695.285	26.726
15 - 19	634.658	1.622	2.960.954	25.752
20 - 24	524.836	2.362	2.326.296	24.130
25 - 29	377.773	2.481	1.801.460	21.768
30 - 34	327.407	2.162	1.423.687	19.287
35 - 39	260.436	1.954	1.096.280	17.125
40 - 44	190.153	1.560	835.844	15.171
45 - 49	143.928	1.412	645.691	13.611
50 - 54	147.839	1.509	501.763	12.199
55 - 59	87.024	1.120	353.924	10.690
60 - 64	84.499	1.554	266.900	9.570
65 - 69	51.075	1.246	182.401	8.016
70 - 74	62.691	1.718	131.326	6.770
75 +	68.635	5.052	68.635	5.052
15-49	2.459.191	13.553		
Total	5.329.011	44.532		

Una gráfica de la diferencia entre la tasa de entradas y la tasa de crecimiento frente a la tasa de muertes observada para todos los grupos de edad deben producir una ordenación lineal con su intersección en el origen y una pendiente igual al inverso del grado de cobertura de las muertes registradas. (Esto supone que el grado de cobertura de las muertes registradas es el mismo en todas las edades. Detalles adicionales se pueden encontrar en el Apéndice A.)

El método incluye la primera acumulación de la población y los números (ajustados) de muertes de mujeres, desde las edades más altas hasta las más bajas. La población en la categoría de edad más alta es simplemente la población de 75 años y más, es decir, 68.635 de edad 75 y más de acuerdo con los datos del censo de 1992 (Tabla 4.2, columna 2). La siguiente categoría más alta, edades de 70 años y más, incluye la población de 75 años y más, más la población del intervalo entre 70-74 años:

$$\begin{aligned} & \text{Población femenina acumulada a la edad de 70 años y más} \\ & = \text{Población femenina a la edad de 75 años y más} \\ & \quad + \text{Población femenina a la edad de 70-74 años} \\ N_{70+} &= N_{75+} + {}_5N_{70} \\ &= 68.635 + 62.691 \\ &= 131.326 \end{aligned}$$

A la progresión se le va agregando un grupo adicional de edad con intervalo de cinco años, hasta que la población con edad 0 y más es simplemente la población total: 5.329.011. El procedimiento para acumular el número de muertes es el mismo:

$$\begin{aligned} & \text{Muertes femeninas acumuladas a la edad de 70 y más} \\ & = \text{Muertes femeninas a la edad de 75 años y más} \\ & \quad + \text{Muertes femeninas a la edad de 70-74 años} \\ D_{70+} &= D_{75+} + {}_5D_{70} \\ &= 5.052 + 1.718 \\ &= 6.770 \end{aligned}$$

Los resultados se presentan en las columnas 4 y 5 de la Tabla 4.2 para poblaciones acumuladas y números de muertes respectivamente. Además, los datos sobre la población femenina acumulada (ajustada para las edades perdidas) del anterior censo de 1982 que utilizaron el mismo procedimiento se presentan en la Tabla 4.3 (columna 3).

El siguiente paso es estimar el número de entradas, o cumpleaños (B_a), en cada uno de los segmentos

abiertos de edad para el período intercensal. Esto requiere tomar en cuenta los cambios en la distribución de edad entre los dos censos. Una buena estimación del número de cumpleaños intercensal a la edad a se puede obtener utilizando una media geométrica que toma en cuenta las dos observaciones de cohortes que pasarán por la edad a después del primer censo y los que ya han pasado por la edad a en el momento del segundo censo. Un ejemplo a la edad de 20 años sería:

$$\begin{aligned} & \text{Cumpleaños femeninos intercensal a la edad de 20} \\ & = 1/5 * (\text{Población femenina entre 15-19 años en 1982} \\ & \quad * \text{Población femenina entre 20-24 en 1992})^{1/2} \\ B_{20} &= 1/5 * ({}_5N_{15} * {}_5N_{20})^{1/2} \\ &= 1/5 * (412.610 * 524.836)^{1/2} \\ &= 93.070 \end{aligned}$$

donde $N1$ y $N2$ son las poblaciones del censo de 1982 y de 1992 respectivamente.

Observe que, dado que no existe población antes de la edad 0, esta expresión no se puede utilizar para estimar nacimientos. Dado que el grupo de edad 75 años y más no es un grupo con un intervalo de cinco años, tampoco se puede hacer un estimativo a la edad de 75. Esta expresión sólo sirve para estimar cumpleaños B_a para edades de 5 a 70, cuyos resultados se presentan en la Tabla 4.3 (columna 6).

Todos los factores requeridos para estimar la tasa de entradas (cumpleaños) y la tasa de salidas (muertes) para cada segmento abierto de edad están disponibles, es decir, el número de cumpleaños y de muertes para cada segmento abierto de edad dividido por la población intercensal por edad. En una aplicación a los datos del censo de Zimbabwe para la población femenina a la edad de 20 años, la tasa de entrada b_{a+} se puede calcular como sigue:

$$\begin{aligned} & \text{Tasa de entrada a la edad de 20 y más} \\ & = \text{Cumpleaños femeninos intercensal a la edad de 20} \\ & \quad / \text{Población femenina a la edad de 20 y más} \\ b_{20+} &= B_{20} / (N_{120+} * N_{220+})^{1/2} \\ &= 93.070 / (1.611.850 * 2.326.296)^{1/2} \\ &= 93.070 / 1.936.399 \\ &= 0,0481 \end{aligned}$$

La tasa de crecimiento r_{a+} para el mismo intervalo abierto de edad se define como:

$$\begin{aligned} \text{Tasa de crecimiento a la edad de 20 y más} \\ = (1/t) * \log_e(\text{Población femenina 20 y más en 1992} \\ / \text{Población femenina 20 y más en 1982}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} r_{20+} &= (1/t) * \log_e(N_{20+} / N_{120+}) \\ &= (1/10) * \log_e(2.326.296 / 1.611.850) \\ &= 0,0367 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Tasa de muerte a la edad de 20 años y más} \\ = \text{Muertes femeninas a la edad de 20 años y más} \\ / \text{Población femenina a la edad de 20 años y más} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} d_{20+} &= D_{20+} / (N_{120+} * N_{20+})^{1/2} \\ &= 24.131 / 1.936.399 \\ &= 0,0125 \end{aligned}$$

donde t es el intervalo intercensal, en este caso, 10 años. Finalmente, la tasa de muertes d_{a+} se calcula como sigue:

Los resultados aparecen en la Tabla 4.3 para la tasa de entradas (columna 7), la tasa de crecimiento (columna 8) y la tasa de muertes (columna 10). Adicionalmente en la Figura 4.1 se ilustra una gráfica de las diferencias entre las tasas de entradas y las tasas de crecimiento frente a las tasas de muertes de todos los grupos de edad aplicables.

TABLA 4.3:
Aplicación del Método General de Equilibrio de Crecimiento para Evaluar el Grado de Cobertura de las Muertes Femeninas Registradas, Zimbabwe, Censos de 1982 y 1992

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
Edad a	Población Femenina por Grupo de Edad 1982 sN_{1a}	Población Femenina Acumulada a la Edad a 1982 N_{1a+}	Población Femenina Acumulada a la Edad a 1992 N_{2a+}	Muertes Femeninas Acumuladas a la Edad a 1992 D_{a+}	Cumpleaños Femenino a la Edad a 1982-1992 B_a	Tasa de Entradas a la Edad a 1982-1992 b_{a+}	Tasa de Crecimiento a la Edad a 1982-1992 r_{a+}	Tasa de Entradas - Tasa de Crecimiento a la Edad a 1982-1992 = (7) - (8) $b_{a+} - r_{a+}$	Tasa de Muertes a la Edad a 1982-1992 d_{a+}
0	665.350	3.827.850	5.329.011	44.532			0,0331		0,0099
5	619.300	3.162.500	4.530.581	28.224	149.099	0,0394	0,0359	0,0035	0,0075
10	518.740	2.543.200	3.695.285	26.727	134.873	0,0440	0,0374	0,0066	0,0087
15	412.610	2.024.460	2.960.954	25.753	114.756	0,0469	0,0380	0,0089	0,0105
20	364.200	1.611.850	2.326.296	24.131	93.070	0,0481	0,0367	0,0114	0,0125
25	281.060	1.247.650	1.801.460	21.769	74.185	0,0495	0,0367	0,0128	0,0145
30	206.760	966.590	1.423.687	19.287	60.670	0,0517	0,0387	0,0130	0,0164
35	170.170	759.830	1.096.280	17.125	46.410	0,0509	0,0367	0,0142	0,0188
40	139.530	589.660	835.844	15.172	35.977	0,0512	0,0349	0,0163	0,0216
45	110.390	450.130	645.691	13.612	28.342	0,0526	0,0361	0,0165	0,0252
50	90.880	339.740	501.763	12.199	25.550	0,0619	0,0390	0,0229	0,0295
55	60.800	248.860	353.924	10.690	17.786	0,0599	0,0352	0,0247	0,0360
60	65.260	188.060	266.900	9.570	14.335	0,0640	0,0350	0,0290	0,0427
65	38.860	122.800	182.401	8.016	11.547	0,0772	0,0396	0,0376	0,0536
70	30.500	83.940	131.326	6.770	9.872	0,0940	0,0448	0,0492	0,0645
75+	53.440	53.440	68.635	5.052			0,0250		0,0834
Total	3.827.850								

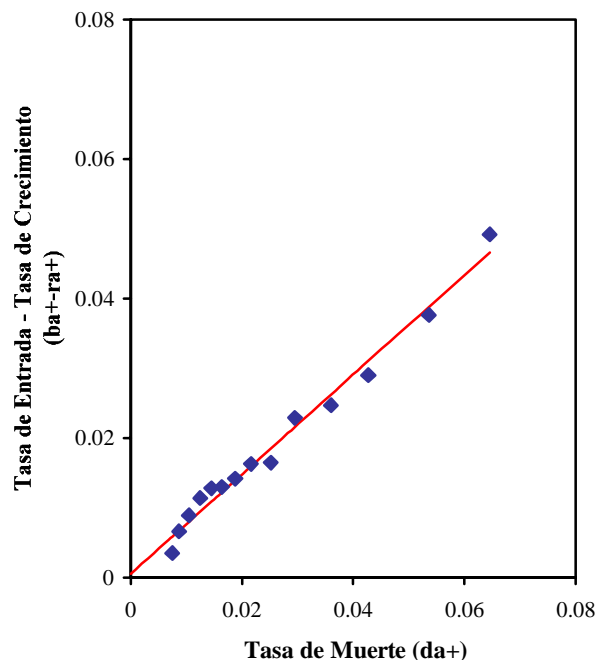
Como se aprecia en la Figura 4.1, los puntos a través de los diferentes grupos de edad se agrupan más o menos en forma lineal. Esto sugiere que el grado de cobertura de las muertes registradas es esencialmente constante a través de los grupos de edad. Las técnicas de regresión estadística estándar (las que utiliza cualquier hoja de cálculo o cualquier paquete de software estadístico) se pueden aplicar para determinar el mejor ajuste lineal a los datos. La pendiente de la línea recta que responde a dicho cálculo es una estimación del inverso del grado de cobertura de las muertes registradas (relativas al grado promedio de cobertura de la población).

Al utilizar la regresión de los *mínimos cuadrados regulares* (MCR) nos da una línea recta con una intersección de 0,0005 y una pendiente de 0,715. La intersección cercana al origen indica que había un cambio significativamente pequeño en la cobertura de la población en los dos censos, de cerca de 0,5 por ciento (ver Apéndice A para mayores detalles). El grado de cobertura de las muertes registradas se puede calcular de la pendiente: $1/0,715$ ó 1,40. Esto sugiere un nivel importante de "exceso de reporte" de muertes en el censo de 1992, en cerca de 40 por ciento.

Tal resultado es posible bajo ciertas circunstancias. Una de ellas es que las muertes de un hogar se registraron como si hubieran ocurrido dentro de un período de 12 meses antes del censo; si se incluyeron algunas muertes ocurridas dentro de un período de más de 12 meses antes de la enumeración, el registro podría aparecer como registro por encima de lo completo. Adicionalmente, la estimación de cobertura de las muertes es relativa a la cobertura de la población. Si el censo perdió una proporción importante de la población, mientras que las muertes fueron registradas en forma precisa, la estimación podría indicar una cobertura de muertes más que completa. El supuesto de que el grado de cobertura de muertes registradas es invariante con la edad también puede ser incorrecto. Infortunadamente, no existe una forma confiable para probar estas hipótesis.

Teniendo en cuenta este hallazgo, surge la pregunta de si ajustar o no el número observado de muertes en el censo de Zimbabwe de 1992 por *exceso* aparente de cobertura. No existe una respuesta fácil. La aplicación del *Método General de Equilibrio de Crecimiento* ofrece una evidencia bastante buena de que el número de muertes de mujeres adultas

FIGURA 4.1: Aplicación del Método General de Equilibrio de Crecimiento a los Datos de Mujeres, Zimbabwe, Censos de 1982 y 1992



reportadas durante el período de 12 meses antes del censo de 1992 fue sustancialmente mayor que el número promedio anual esperado para el período intercensal de 1982-1992.

El método confía en la información de distribución de edad de las muertes reportadas en 1992, mientras que la evaluación del grado de cobertura es relativa al cambio de población durante el período 1982-1992. El reciente crecimiento de la población de Zimbabwe ha sido rápido, más de 3 por ciento al año, lo cual indica que este crecimiento solo podría explicar una parte importante de este resultado. Además, parte de la discrepancia se podría atribuir a la subcobertura de población o a un cambio en la cobertura entre los censos. (En el presente ejemplo se está asegurando una vez más que la intersección está cerca al cero, indicando un cambio mínimo en la cobertura.) También es probable que la mortalidad de mujeres adultas haya aumentado sustancialmente al final del período intercensal, cuando las epidemias de VIH/SIDA podrían haber comenzado a tener sus principales consecuencias sobre la mortalidad en Zimbabwe. En consecuencia el número reportado de muertes en el año anterior al censo de 1992 probablemente es razonable. Bajo las

circunstancias de Zimbabwe, la metodología disponible no permite una conclusión más precisa.

Sin embargo, utilizando los resultados de la evaluación del grado de cobertura de muertes registradas, es posible ajustar el número de muertes de mujeres adultas registrado en 1992 para estimar el número anual promedio "completo" de muertes durante el período intercensal 1982-1992. El factor apropiado de ajuste es simplemente la pendiente de la línea ajustada MCR que se presenta en la Figura 4.1, aplicada al número de muertes observadas en las mujeres de edades reproductivas (ajustada por pérdida de información de edad):

$$\begin{aligned} & \text{Número completo de muertes femeninas entre 15-49 años} \\ &= \text{Número ajustado de muertes femeninas entre 15-49 años} \\ & \quad * (1 / \text{Grado de cobertura de muertes registradas}) \\ {}_{35}D_{\text{completo}}_{15} &= {}_{35}D_{\text{aj}}_{15} * (1 / c) \\ &= 13.553 * 0,715 \\ &= 9.690 \end{aligned}$$

Esta estimación representa el número promedio anual "real" de muertes de mujeres adultas para el período 1982 a 1992.

4.3. Evaluación del Grado de Cobertura de los Nacimientos Registrados Utilizando el Método de la Razón P/F de Brass

Los cuestionarios del censo que recolectan información sobre fecundidad generalmente incluyen una pregunta sobre la fecundidad a lo largo de la vida de las mujeres, o sobre la fecundidad reciente (como el número de nacimientos en un período de tiempo definido antes de la enumeración, o la fecha del nacimiento vivo más reciente), o ambas. Si el censo incluyó ambas preguntas sobre los nacimientos recientes y sobre el número total de hijos nacidos, se puede utilizar la técnica de *Razón de Paridez/Fecundidad (P/F) de Brass* para evaluar y, si es necesario, ajustar el grado de cobertura de los nacimientos registrados.

Sin embargo, si el censo no incluyó una pregunta sobre la fecundidad reciente, pero incluyó el resumen de historia de nacimientos, el número de nacimientos en un período de tiempo definido antes del censo puede ser estimado utilizando la técnica de *Retroproyecciones*. Esencialmente, la población de un dado grupo de edad es proyectada hacia el pasado para calcular los números de nacimientos recientes. El método se basa en una estimación de

mortalidad de la niñez derivada de los números de niños alguna vez nacidos y niños sobrevivientes, y está totalmente explicado en el *Manual X* de las Naciones Unidas (1986).

El censo de Zimbabwe de 1992 recogió información sobre la fecundidad a lo largo de la vida de las mujeres y la fecha del último nacimiento vivo. En consecuencia el método de Razón P/F de Brass se puede utilizar para evaluar y, si es necesario, ajustar el número de nacimientos reportados durante un período dado de referencia antes del censo. Estas razones reflejan la consistencia entre la información sobre la fecundidad a lo largo de la vida y la fecundidad actual en todos los grupos de edad de mujeres.

Preguntas que se deben formular cuando se haga la evaluación del número de nacimientos registrados en un censo:

- **Cuál es la cobertura de los nacimientos registrados?**
- **Se puede ajustar el número registrado de nacimientos con deficiencia de datos mientras se refleja las verdaderas condiciones de fecundidad de la población?**

El reporte de fecundidad a lo largo de toda la vida, o paridez promedio (*P*), se considera esencialmente preciso entre mujeres más jóvenes, quienes generalmente tienen menos errores y omisiones comparadas con las mujeres de mayor edad. De otro lado, el número de nacimientos en un período dado de referencia se puede distorsionar debido al desplazamiento de las fechas, un problema que probablemente podría ocurrir a un grado similar en todos los grupos de edad. El grado total de cobertura de los nacimientos recientes registrados se puede evaluar analizando las razones de paridez/fecundidad (*P/F*) por grupo de edad de las mujeres. En un contexto de fecundidad estable, un promedio de las razones para los grupos de edad de 20-24 y de 25-29 años es un indicador fuerte para evaluar la consistencia de la información de nacimientos. (La razón para las mujeres con edades entre 15 a 19 años generalmente no se considera porque la fecundidad entre las mujeres adolescentes a menudo no sigue los modelos estándar.)

Los datos y la aplicación de la técnica de Razón P/F para Zimbabwe se presentan en la Tabla 4.4. El número total de niños alguna vez nacidos por grupo de edad de mujeres como se registró en el censo se

presenta en la columna 3, mientras que el número de nacimientos en el período de 12 meses antes de la enumeración se presenta en la columna 4. De esta información, se pueden calcular las razones P/F para cada grupo quinquenal de edad $\{i=1,2,\dots,7\}$ durante el período de vida reproductivo de las mujeres $\{15-19, 20-24,\dots, 45-49\}$, respectivamente.

La paridez promedio (P) se calcula simplemente dividiendo el número de niños nacidos vivos de mujeres de un grupo de edad dado (CEB_i) por el número total de mujeres de la misma categoría de edad (N_i). En consecuencia, para el grupo de edad 25-29 años ($i=3$), por ejemplo:

$$\begin{aligned} \text{Paridez promedio para el grupo de edad de 25-29} \\ &= \text{Niños nacidos de mujeres con edades entre 25-29} \\ &\quad / \text{Número de mujeres con edades entre 25-29} \\ P_3 &= CEB_3 / N_3 \\ &= 955.180 / 376.495 \\ &= 2,537 \end{aligned}$$

Esta medida refleja el número acumulado de niños nacidos durante el período reproductivo de las mujeres. La información sobre la fecundidad actual también se puede acumular para llegar a un indicador comparable con la paridez promedio, o "equivalente de fecundidad acumulada" (F). Ésto se mide sumando las actuales tasas de fecundidad por edad desde el principio de el curso reproductivo. En particular, las tasas de fecundidad por edad (f_i) se calculan dividiendo el número de nacimientos durante el pasado período de 12 meses para mujeres del grupo de edad dada (T_i) por el número de mujeres de la misma categoría de edad (N_i). En consecuencia, para el grupo de edad entre 25-29 años:

$$\begin{aligned} \text{Tasa de fecundidad para el grupo de edad 25-29} \\ &= \text{Nacimientos en los últimos 12 meses de mujeres 25-29} \\ &\quad / \text{Número de mujeres con edades entre 25-29} \\ f_3 &= T_3 / N_3 \\ &= 77.393 / 376.495 \\ &= 0,206 \end{aligned}$$

Observe que en este ejemplo el número de nacimientos registrados es el del último año, pero la edad de las mujeres se clasifica por la edad en el momento del censo. En promedio, los nacimientos realmente habían ocurrido en mujeres con edades medio año más jóvenes al momento de la maternidad que la edad observada. Se requieren algunos ajustes para explicar esta discrepancia

cuando se calculan los equivalentes de fecundidad acumulada (ver Apéndice B para mayores detalles).

De las tasas de fecundidad por edad, se calcularon los equivalentes de fecundidad acumulada (F) por interpolación utilizando la fórmula cuadrática que incluye, para cada grupo de edad i , sumar las tasas para los grupos de edad más jóvenes y luego agregar un ajuste apropiado a la fecundidad dentro del mismo grupo de edad. Este último ajuste se basa en el patrón de fecundidad de un dado grupo de edad (i) y el siguiente grupo ($i+1$). El siguiente es un ejemplo de esto para el grupo de edad entre 25 y 29:

$$\begin{aligned} \text{Fecundidad acumulada a la edad de 25-29 años} \\ &= 5 * (\text{Suma de las tasas de fecundidad a} \\ &\quad \text{edades menores de 25 años}) \\ &\quad + 3,392 * \text{Tasa de fecundidad a la edad de 25-29} \\ &\quad - 0,392 * \text{Tasa de fecundidad a la edad de 30-34} \\ F_3 &= 5 * (f_1 + f_2) + 3,392 * f_3 - 0,392 * f_4 \\ &= 5 * (0,081 + 0,218) + 3,392 * 0,206 - 0,392 * 0,180 \\ &= 1,495 + 0,699 - 0,071 \\ &= 2,123 \end{aligned}$$

Los resultados del cálculo de los equivalentes de fecundidad acumulada para todos los grupos de edad se presentan en la columna 7 de la Tabla 4.4. No se dan valores para el grupo de edad entre 45 a 49 años porque el procedimiento de interpolación aplicado aquí no requiere una tasa de fecundidad por edad para el grupo de edad entre 50-54 años. (Dado el pequeño número de nacimientos observados en mujeres entre 45 a 49 años de edad, el interés de calcular la correspondiente razón P/F para fines de evaluar el grado de cobertura de los datos sobre la fecundidad reciente es mínima.)

La razón paridez/fecundidad (P/F) se puede calcular ahora para cada grupo, por ejemplo:

$$\begin{aligned} \text{Razón P/F para el grupo de edad entre 25-29 años} \\ &= \text{Paridez promedio a la edad de 25-29 años} \\ &\quad / \text{Equivalente de fecundidad acumulada} \\ &\quad \text{a la edad de 25-29 años} \\ P_3 / F_3 &= 2,537 / 2,123 \\ &= 1,195 \end{aligned}$$

Las razones para cada grupo de edad aplicable se presentan en la columna 8 de la Tabla 4.4. El promedio para grupos de edad entre 20-24 y 25-29 años es 1,124. Esto sugiere que el número registrado de nacimientos en los 12 meses antes del

censo tal vez no hayan sido completo, y se debe ajustar hacia arriba con un factor de un 12 por ciento.

Sin embargo, es importante recordar que la técnica de la razón P/F simplemente evalúa la consistencia entre la información sobre fecundidad durante toda la vida y fecundidad actual. Si bien la razón P/F de promedio simple para los grupos de edad 20-24 y 25-29 es 1,124, el uso del factor de ajuste para compensar el grado de cobertura de los recientes nacimientos registrados sólo es apropiado en un contexto de fecundidad estable durante un período de tiempo extendido.

De otro lado, una tendencia de razones P/F que aumentan con la edad, como se presenta en la Tabla 4.4, probablemente está reflejando efectos fuertes de fecundidad en descenso. En una situación donde con el tiempo la fecundidad está disminuyendo, se espera que la paridez promedio, la cual se basa en las experiencias a lo largo de toda la vida de las mujeres, exceda la fecundidad actual acumulada (suponiendo el registro completo de los recientes nacimientos). Consecuentemente, las razones P/F serán mayores que uno. Dichas razones también tenderán a aumentar con la edad, ya que la fecundidad durante la vida entre mujeres más

jovenes ha ocurrido más recientemente y será poco diferente de la fecundidad actual acumulada.

Desde luego, la razón P/F para las mujeres de edades entre 20-24 años no debe ser muy afectada por el cambio en los patrones de fecundidad, ya que muchas de sus experiencias reproductivas han ocurrido recientemente. La razón para mujeres entre 25 y 29 años de edad de alguna manera es más afectada, pero aún no en un grado excesivo. La tendencia de las razones P/F de estos dos grupos de edad se puede extrapolar linealmente para estimar una "razón P/F actual" razonable en el momento de la enumeración en una situación de fecundidad cambiante. A continuación se presenta un ejemplo del procedimiento de extrapolación utilizando los resultados de Zimbabwe:

$$\begin{aligned} \text{Razón P/F ajustada para actuales condiciones de fecundidad} &= \text{Razón P/F a la edad entre 20-24 años} \\ &\quad - (\text{Razón P/F a la edad entre 25-29 años} \\ &\quad - \text{Razón P/F a la edad entre 20-24 años}) \\ \text{P/F}^{\text{actual}} &= P_2/F_2 - (P_3/F_3 - P_2/F_2) \\ &= 1,052 - (1,195 - 1,052) \\ &= 0,909 \end{aligned}$$

Este resultado sugiere que el número de nacimientos recientes registrados en el censo es *más*

TABLA 4.4:
Aplicación del Método de la Razón P/F de Brass para Evaluar el Grado de Cobertura de los Nacimientos Recientes Registrados, para Mujeres en Edades Reproductivas, Zimbabwe, Censo de 1992

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Grupo de Edad <i>i</i>	Población Femenina por Grupo de Edad <i>i</i> N_i	Número de Hijos Nacidos Vivos CEB_i	Nacimientos en los Últimos 12 Meses T_i	Paridez Promedio $= (3) / (2)$ P_i	Fecundidad por Edad $= (4) / (2)$ f_i	Equivalente de Fecundidad Acumulada F_i	Razón P/F $= (5) / (7)$ P_i / F_i
15-19	632.510	119.455	51.532	0,189	0,081	0,189	1,000
20-24	523.060	585.382	113.965	1,119	0,218	1,064	1,052
25-29	376.495	955.180	77.393	2,537	0,206	2,123	1,195
30-34	326.299	1.312.175	58.693	4,021	0,180	3,079	1,306
35-39	259.555	1.370.045	37.559	5,278	0,145	3,885	1,359
40-44	189.509	1.186.628	15.224	6,262	0,080	4,409	1,420
45-49	143.441	966.556	4.520	6,738	0,032		
Total	2.450.869	6.495.421	358.886				

que completo, después de tener en cuenta la inestabilidad de las condiciones de fecundidad. El número de nacimientos registrados se puede multiplicar entonces por el factor de ajuste P/F^{actual} para obtener el “verdadero” número de nacimientos:

$$\begin{aligned} & \text{Número completo de nacimientos en los últimos 12 meses} \\ &= \text{Número observado de nacimientos en los últimos 12 meses} \\ & \quad * \text{Grado de cobertura de nacimientos registrados} \\ T_{\text{completo}} &= T_{\text{obs}} * P/F^{\text{actual}} \\ &= 358.886 * 0,909 \\ &= 326.227 \end{aligned}$$

Dado que la fecundidad está cayendo en la mayoría de los países en vías de desarrollo, y que como tal el supuesto de fecundidad estable generalmente no se conserva, se prefiere este último factor de ajuste. Sin embargo, no se debe considerar el método como una herramienta precisa de evaluación. Detalles adicionales sobre el uso de la técnica de la razón P/F se pueden encontrar en el Apéndice B.

4.4. Evaluación de la Clasificación de Muertes Relacionadas a el Embarazo

El cuarto componente de datos para medir la mortalidad materna que requiere evaluación es la clasificación de las muertes de mujeres adultas en el período dado de referencia antes del censo como muertes relacionadas a el embarazo (es decir, muertes que ocurren durante el embarazo, en el parto, o durante el período postparto). Sin embargo, no existen métodos establecidos para esta evaluación, y existe muy poco conocimiento de los métodos empíricos frente a los cuales se podrían comparar las evaluaciones. La mejor propuesta es simplemente considerar los modelos por grupo de edad.

Generalmente se espera que la proporción de muertes por causas maternas siga la distribución de fecundidad por edad, pero más altas en las edades cortas y en las edades más avanzadas para reflejar mayores riesgos obstétricos en mujeres de estas categorías. En consecuencia, al hacer la gráfica de el PMCM frente a las tasas de fecundidad por grupo de edad ésta nos puede permitir una verificación (aunque deficiente) sobre la calidad de los datos.

Igualmente, al hacer la gráfica de la razón de mortalidad materna por edad ésta nos facilita en cierta medida la verificación visual. Se espera que

RMM siga una forma de *J* por grupo de edad, disminuyendo entre 15-19 y entre 20-24 años, y cambiando poco hasta aproximadamente los 35 años de edad, y después aumentando más rápidamente.

Las Figuras 4.2 y 4.3 presentan estos dos mecanismos de verificación usando respectivamente los datos brutos del censo de

Figura 4.2: Proporción de Muertes por Causas Maternas y Tasas de Fecundidad por Grupo de Edad, Zimbabwe, Censo de 1992

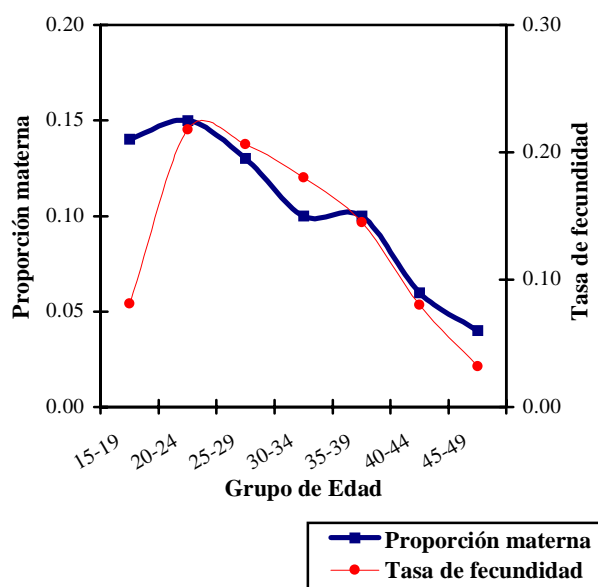
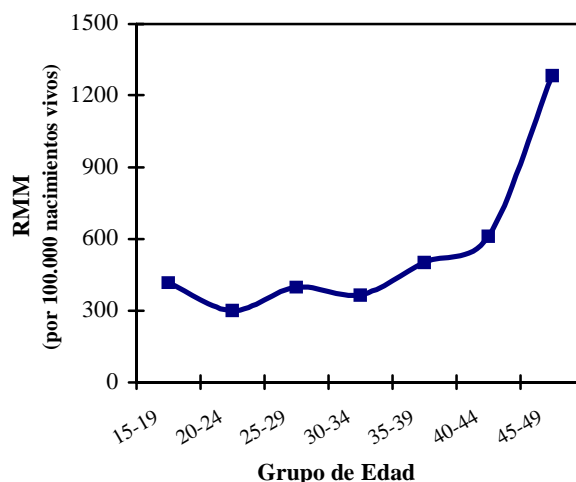


Figura 4.3: Razón de Mortalidad Materna por Grupo de Edad, Zimbabwe, Censo de 1992



Zimbabwe de 1992. Cada uno tiende a seguir el patrón esperado, sugiriendo una calidad absolutamente razonable de la clasificación de las muertes de mujeres adultas por causas maternas. Sin embargo, estas verificaciones son informales, y no ofrecen bases para la evaluación formal o el ajuste a las deficiencias de los datos. Generalmente no se recomienda ajustar la distribución de muertes por causas maternas.

4.5. Resumen: Medición de la Mortalidad Materna

Los métodos ya descritos ofrecen los mecanismos para evaluar la calidad de la recolección de datos básicos del censo para calcular los índices de mortalidad materna. En la medida de lo posible, estos métodos también ofrecen las bases para ajustar los números reportados con el fin de compensar las deficiencias de los datos, tales como omisiones frecuentes o desplazamiento de fechas. Sin embargo, antes de hacer cualquier ajuste, debe quedar muy claro cuáles son los supuestos fundamentales del método, frente a qué factores de ajuste se deben aplicar, y dentro de qué marco de referencia del tiempo corresponden los números ajustados.

Como ya se describió anteriormente, la razón de mortalidad materna (RMM) se refiere al número de muertes maternas por nacimientos vivos. En el ejemplo de Zimbabwe, el RMM para un período de 12 meses después del censo de 1992 se puede estimar como sigue:

$$\begin{aligned} \text{RMM} &= \frac{\text{Número de muertes maternas}}{\text{Número de nacimientos vivos}} * 100.000 \\ &= 1.419 / 358.886 * 100.000 \\ &= 395 \end{aligned}$$

Aunque por convención el indicador se multiplica por un factor de 100.000, esto implica un grado potencialmente engañoso de precisión. Como lo sugieren los presentes análisis, la recolección de datos que corresponde al número de muertes y al número de nacimientos durante el período de referencia contiene ciertas deficiencias. Se ha evaluado que el número registrado de muertes ha excedido la cobertura aparente en más o menos el 40 por ciento utilizando el *Método General de Equilibrio de Crecimiento*, mientras que el número registrado de nacimientos excede el número esperado en un 10 por ciento utilizando el *Método*

de la Razón P/F. Además, si se considera que se requiere un ajuste para el número total de muertes, entonces también se debe intentar evaluar el número de muertes por causas maternas. Sin embargo, no existen herramientas formales para realizar esto último.

El analista debe ser la última persona en decidir en cada circunstancia si se deben ajustar los números. Por ejemplo, si bien el número de muertes puede mostrar señales de reportes excesivos utilizando el Método General de Equilibrio de Crecimiento, esta herramienta de evaluación estima el grado de cobertura haciendo uso de un supuesto promedio intercensal de la distribución de muertes. Mientras que el PMCM se refiere solamente a las muertes recopiladas en el año antes del último censo. Dado que los marcos de referencia de tiempo no corresponden exactamente, puede ser preferible no ajustar los números de muertes para mantener la consistencia.

El caso de Zimbabwe es un buen ejemplo. Tanto los efectos del crecimiento de la población como las recientes tasas de mortalidad en ascenso (y posiblemente las tasas de fecundidad en descenso) que resultan de la epidemia del VIH pueden ser análisis distorsionados que utilizan promedios intercensales o supuestos de estabilidad en condiciones de mortalidad y fecundidad. Bajo tales condiciones de cambio demográfico rápido, puede ser que no hayan procedimientos de evaluación totalmente satisfactorios y disponibles y los ajustes de los datos no son necesariamente justificados.

Las aplicaciones repetidas del método con base en el censo pueden eventualmente ofrecer una solución. La inclusión de preguntas sobre muertes en hogares y sobre muertes relacionadas a el embarazo en los dos censos sucesivos podría servir como estimaciones posibles del PMCM promedio durante el período intercensal. Esto mejoraría el ajuste conceptual entre el grado de cobertura de las muertes registradas utilizando el Método General de Equilibrio de Crecimiento y el PMCM. Las múltiples aplicaciones de la metodología probablemente traerán mejoramientos a las herramientas de evaluación, permitiendo el cálculo de factores de ajuste para el número de muertes maternas.

De igual modo, cualquier factor de ajuste que se aplique al número de nacimientos recientes se

puede utilizar durante el mismo período de referencia para evaluar el número de muertes. Para Zimbabwe, el análisis de Razón P/F sugiere que el número de nacimientos registrados durante el período de 12 meses anterior al censo de 1992 es alrededor del 10 por ciento más alto que el esperado, y se acerca más a la cifra de 326.227 nacimientos que a la cifra observada de 358.886. El método esencialmente evalúa la cobertura total de nacimientos registrados en el momento del censo, incluso dada una tolerancia imperfecta para el reciente cambio en los patrones de fecundidad. El método también se puede aplicar a la “cohorte hipotética intercensal” utilizando la información de fecundidad de observaciones en dos momentos (como se indica en el Apéndice B), en cuyo caso la evaluación correspondería a un promedio intercensal. En cualquier caso, es importante reconocer el período real de referencia utilizado en el número de nacimientos, e intentar asegurar tanta consistencia como sea posible con los otros datos que se han utilizado en el cálculo de los índices de mortalidad materna.

El RMM que utiliza el número “completo” de muertes maternas y nacimientos en el último período de 12 meses sería:

$$\begin{aligned} \text{RMM}^{\text{compi}} &= \frac{\text{No. completo de muertes maternas}}{\text{No. completo de nacimientos vivos}} * 100.000 \\ &= 1.015 / 326.227 * 100.000 \\ &= 311 \end{aligned}$$

Los tabulados resultantes de los indicadores de mortalidad materna ajustados por reportes aparentemente excesivos de muertes recientes, muertes maternas y nacimientos en el censo (que se suponen constantes por grupo de edad) se presentan en la Tabla 4.5. Sin embargo, es posible, obtener una serie de estimaciones dependiendo de las diferentes combinaciones de números sobre muertes y nacimientos utilizados. Dadas las condiciones demográficas y la aparente calidad del reporte en el caso de Zimbabwe, la recomendación general puede ser la de no ajustar los datos brutos (Stanton, Hobcraft et cols., 2001). Nuevamente, la decisión final corresponde al analista.

TABLA 4.5:
Indicadores de Mortalidad Materna por Grupo de Edad de Mujeres, Datos Ajustados para las
Informaciones Perdidas de Edad y para la Coberta de las Muertes y de los Nacimientos, Zimbabwe,
Censo de 1992

Grupo de edad	Número de Mujeres	Número Ajustado de Muertes de Mujeres en los Últimos 12 Meses	Número Ajustado de Muertes por Causas Maternas	Número Ajustado de Nacimientos Vivos en los Últimos 12 Meses	Razón Ajustada de Mortalidad Materna (por cada 100.000 nacimientos vivos)	Tasa Ajustada de Mortalidad Materna (por cada 1.000 mujeres)	Proporción Ajustada de Muertes por Causas Maternas	Riesgo Ajustado de Muerte Materna durante la Vida Reproductiva (por cada 1.000 mujeres)
15-19	634.658	1.160	154	46.843	328	0,24	0,13	1,2
20-24	524.836	1.689	245	103.594	236	0,47	0,15	2,4
25-29	377.773	1.774	220	70.350	313	0,58	0,12	2,9
30-34	327.407	1.546	153	53.352	287	0,47	0,10	2,4
35-39	260.436	1.397	135	34.141	396	0,52	0,10	2,6
40-44	190.153	1.116	67	13.839	481	0,35	0,06	1,8
45-49	143.928	1.010	42	4.109	1.010	0,29	0,04	1,5
Total	2.459.191	9.690	1.015	326.227	311	0,41	0,11	14,4

Factores de ajuste: Muertes y Muertes Maternas 0,715; Nacimientos 0,909

Capítulo 5: Publicación y Uso de los Datos

Esta guía de instrucciones fue diseñada para ayudar a las Oficinas de Estadística de los países en vías de desarrollo a planear e implementar la recolección de datos y a publicar las estimaciones de mortalidad materna de un censo nacional de población. Los métodos descritos en los capítulos 2 al 4 abarcaron requerimientos de datos; desarrollo de cuestionarios, capacitación del personal de campo y diseño de tabulación; y análisis y ajuste de los datos. Repetir el ejercicio en censos sucesivos probablemente sea conducente a mejoramientos en los procesos de estimación y evaluación.

Dada la rivalidad de preguntas adicionales de un censo, la decisión para medir la mortalidad materna a partir de un censo se debe lograr a través de consideraciones y debates cuidadosos con las partes interesadas. Lo ideal es fijar un compromiso por adelantado para investigar las formas propuestas para poner a disposición de uso los datos. Además de los representantes de las Oficinas de Estadística, se recomienda incluir en estos debates desde el principio a los representantes del Ministerio de Salud, como también a la comunidad donante. Cuando se haya tomado la decisión para medir la mortalidad materna, es fundamental diseñar un plan para mantener el compromiso de estas partes interesadas.

Los siguientes puntos muestran el modo en que se puede mantener el interés y la demanda de estos datos:

- Planee con suficiente anticipación y fije la programación para publicación y uso de los datos, para lo cual se debe tener en cuenta una estimación realista de los requerimientos de tiempo para el procesamiento y análisis de los datos.
 - Desarrolle un plan de recolección de datos que incluya informes decenales regulares sobre la mortalidad materna del censo.
 - Prepare por adelantado la forma de obtener los datos compilados de fuentes apropiadas sobre la utilización de servicios de salud materna y otros indicadores de acceso y calidad de los servicios obstétricos para complementar los datos de mortalidad materna con base en el censo.
- Comprometa a los representantes del Ministerio de Salud, a las agencias donantes o a otras partes interesadas en el desarrollo del plan de tabulación para producir el tomo del censo. Si se requieren más tabulaciones de las que se incluyen razonablemente en el tomo principal del censo, proponga una publicación separada que se concentre únicamente en la mortalidad materna, producida conjuntamente con la Oficina de Estadística.
 - Planee con suficiente anticipación lograr que las partes interesadas y externas a la Oficina de Estadística difundan aspectos de los datos del censo de mortalidad materna.
 - Planee con suficiente anticipación la organización de reuniones con agencias gubernamentales, organizaciones no gubernamentales y con la comunidad donante para debatir las implicaciones políticas y los próximos pasos a seguir después de la publicación de los datos del censo.

Referencias

- AbouZahr C, 1998. "Maternal Mortality Overview." En: Murray C y Lopez A (eds), *Health Dimensions of Sex and Reproduction*, Vol. III. Global Burden of Disease and Injury Series: World Health Organization, Harvard School of Public Health y World Bank, pp. 132-134.
- Berg C, Atrash H, Koonin L, y Tucker M, 1996. "Pregnancy-Related Mortality in the United States, 1987-1990." *Obstetrics and Gynecology*, 86: 700-705.
- Bouvier-Colle MH, Varnoux N, Costes P, y Hatton F, 1991. "Reasons for the under-reporting of maternal mortality in France, as indicated by a survey of all deaths among women of childbearing age." *International Journal of Epidemiology*, 20(3): 717-721.
- Brass W, 1964. "Uses of census or survey data for the estimation of vital rates." Documento preparado para el Seminario Africano sobre Estadísticas Vitales, Addis Abeba, 14-19 de diciembre.
- Brass W, 1975. *Methods for Estimating Fertility and Mortality from Limited and Defective Data*. Chapel Hill, NC: Carolina Population Center, University of North Carolina.
- Central Statistics Office, 1994. *Census 1992: Zimbabwe National Report*. Harare: Zimbabwe Central Statistics Office.
- Faveau V, Koenig M, Chakraborty J, y Chowdhury A, 1988. "Causes of Maternal Mortality in Rural Bangladesh, 1976-1985." *Bulletin of the World Health Organization*, 66(5): 643-651.
- Hill K, 1987. "Estimating census and death registration completeness." *Asian and Pacific Census Forum*, 1(3): 8-13,23-24.
- Naciones Unidas/Departamento de Asuntos Económicos y Sociales Internacionales, 1986. *Manual X: Técnicas Indirectas de Estimación Demográfica*. New York: Publicación de las Naciones Unidas, No. ST/ESA/SER.A/81, 318 pp.
- Naciones Unidas/Departamento de Asuntos Económicos y Sociales, 1998a. *Principles and Recommendations for Population and Housing Censuses, Revision 1*. New York: Publicación de las Naciones Unidas, No. ST/ESA/STAT/SER.M/67/Rev.1, 274 pp.
- Naciones Unidas/Fondo para Actividades en Materia de Población, 1998b. *Issues in Measuring and Monitoring Maternal Mortality: Implications for Programmes*, Technical and Policy Paper No.1. New York: Publicación de las Naciones Unidas.
- Organización Mundial de la Salud, 1993. *International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems, 10th Revision, Instruction Manual*, Vol. 2. Geneva: Organización Mundial de la Salud, 134 pp.
- Rutenberg N y Sullivan J, 1991. "Direct and indirect estimates of maternal mortality from the sisterhood method." En: *Proceedings of the Demographic and Health Surveys World Conference*, Vol. III. Columbia, MD: Macro International, pp. 1669-1696.
- Stanton C, Abderrahim N, y Hill K, 2000. "An Assessment of DHS Maternal Mortality Indicators." *Studies in Family Planning*, 31(2): 111-123.
- Stanton C, Hobcraft J, Hill K, Kodjogbe N, Mapeta W, Munene F, Naghavi M, Rabeza V, Sisouphantong B, y Campbell O, 2001. "Every Death Counts: Measurement of Maternal Mortality via a Census." *Bulletin of the World Health Organization*, 79(7): 657-664.
- Stars A, 1997. "The Safe Motherhood Action Agenda: Priorities for the Next Decade." Documento preparado por la Consulta Técnica sobre Maternidad sin Riesgos en Sri Lanka, Colombo, 18-23 de octubre.
- Stecklov G, 1995. "Maternal mortality estimation: Separating pregnancy-related and non-pregnancy-related risks." *Studies in Family Planning*, 26(1): 33-38.

Tsui A, Wasserheit J, y Haaga J (Ed.), 1997. "Healthy pregnancy and childbearing." En: *Reproductive Health in Developing Countries: Expanding Dimensions and Building Solutions*. Washington, DC: National Research Council, National Academy Press, 314 pp.

Apéndice A: Desarrollo de la Ecuación de Equilibrio de Crecimiento de Brass

En una población, la tasa de crecimiento (r) es igual a la diferencia entre la tasa de entrada y la tasa de salida. Si no hay migración, las entradas serán los nacimientos, las salidas serán las muertes, entonces la tasa de nacimiento (b) es igual a la tasa de crecimiento más la tasa de muerte (d). Esta sencilla fórmula se aplica no solamente a toda la población, sino también a los segmentos abiertos de edad de la población, si las entradas se consideran como "cumpleaños" en el límite menor de el segmento de edad (en vez de solamente nacimientos).

En consecuencia, al considerar la población del intervalo abierto de edad a y más ($a+$), la tasa de crecimiento de ese grupo es igual a la diferencia entre la tasa de cumpleaños (el número de cumpleaños a la edad a dividido por la población a y más) y la tasa de muertes (el número de muertes a la edad a y más dividida por la población a y más):

$$b_{a+} = r_{a+} + d_{a+} \quad (1)$$

La tasa de muertes estimada a la edad a , d'_{a+} , se puede calcular con base en las muertes recolectadas de un censo registrada con el grado de cobertura c (es decir, la cobertura de los números de muertes relativas a la cobertura de la población, que se consideran constantes en todas las edades). En consecuencia, la verdadera tasa de muertes de la población se puede hallar a través de un ajuste de la siguiente manera:

$$d_{a+} = (1/c) * d'_{a+}$$

y de aquí:

$$b_{a+} = r_{a+} + (1/c) * d'_{a+} \quad (2)$$

- **Aplicación de las Poblaciones Estables**

Una población que experimenta tasas de fecundidad y mortalidad invariables durante un período de múltiples décadas adquiere una tasa de crecimiento constante o "estable" y una estructura de edad fija (incluso si el total es cambiante, la estructura de proporción por edad sigue siendo la misma). Dado

que la estructura de edad es fija y que la tasa de crecimiento es constante, la tasa de crecimiento de todos los grupos de edad también tiene que ser constante. En consecuencia en una población estable, r_{a+} será constante para todas las edades a . Por lo tanto la ecuación (2) quedaría de la siguiente manera:

$$b_{a+} = r + (1/c) * d'_{a+} \quad (3)$$

En consecuencia, en una población estable la tasa de entrada de cada segmento abierto de edad es igual a la tasa de muertes reportadas de ese segmento multiplicada por una constante desconocida (el recíproco del grado de cobertura de las muertes registradas) más otra constante desconocida (la tasa estable de crecimiento de población). La gráfica de la tasa de entrada frente a la tasa de muertes observada para una serie de edades a debe mostrar una línea recta con intersección r y pendiente $1/c$.

Es posible estimar las tasas de entrada y de muerte por edad dados los datos de distribución de edad de la población y el número de muertes registradas en un censo. La tasa de entrada a la edad a , b_{a+} , se puede estimar utilizando una media geométrica de la población en los grupos quinquenales de edad de cada lado de la edad a :

$$b_{a+} = (1/5) * ({}_5N_{a-5} * {}_5N_a)^{1/2} / N_{a+}$$

donde ${}_5N_{a-5}$ y ${}_5N_a$ son las poblaciones de los grupos de edad $(a-5, a)$ y $(a, a+5)$ respectivamente, y N_{a+} es la población de la edad a y más. La tasa de muertes estimada, d'_{a+} , se puede calcular como sigue:

$$d'_{a+} = D'_{a+} / N_{a+}$$

donde D'_{a+} es el número de muertes reportadas en las edades a y mayores.

- **Extensión de las Poblaciones No Estables**

Con alguna información adicional con respecto al crecimiento de la población, el supuesto de estabilidad puede ser suavizado, y se puede aplicar

un método generalizado de equilibrio de crecimiento a una población cerrada a la migración. La ecuación (2), que no supone estabilidad, se puede volver a arreglar de la siguiente manera:

$$b_{a+} - r_{a+} = (1/c) * d'_{a+} \quad (4)$$

En consecuencia, la gráfica de la tasa de entrada menos la tasa de crecimiento frente a la tasa de muerte observada para todas las edades debe producir un agrupamiento lineal con intersección en el origen y una pendiente igual al recíproco del grado de cobertura de las muertes registradas. Utilizando la información sobre la distribución de población por grupos quinquenales de edad de los censos sucesivos para medir las tasas de entrada y de crecimiento, se puede obtener la estimación del grado de cobertura incluso en una población no estable. La tasa de entrada por grupo de edad se calcula como sigue:

$$b_{a+} = (1/5) * ({}_5N1_{a-5} * {}_5N2_a)^{1/2} / (N1_{a+} * N2_{a+})^{1/2}$$

donde $N1$ y $N2$ son las poblaciones del censo uno y dos respectivamente. La tasa de crecimiento se define como sigue:

$$r_{a+} = (1/t) * \log_e (N2_{a+} / N1_{a+})$$

donde t es el intervalo intercensal. Al mismo tiempo, la tasa de muertes observadas durante el mismo período se estima de la siguiente manera:

$$d_{a+} = D_{a+} / (N1_{a+} * N2_{a+})^{1/2}$$

Entonces surge la pregunta de cómo interpretar una aplicación en la cual la intersección parece no ser cero. Dado que las tasas de entrada y de crecimiento, b_{a+} y r_{a+} , se calculan de dos censos sucesivos, la explicación para que la intersección no sea cero podría ser un cambio en la cobertura de la población del censo. Tal cambio (si permanece constante en los grupos de edad) tiene un efecto fijo en la tasa de crecimiento pero no un efecto total en la tasa de entradas por edad. Al definir el grado de cobertura de la población en el primer y segundo censos como $k1$ y $k2$ respectivamente, se puede ver que los factores de cobertura se pueden cancelar en el numerador y en el denominador cuando se calcule la tasa de entradas:

$$b_{a+} = (1/5) * \left(\frac{(\frac{1}{k1} * {}_5N1'_{a-5}) * (\frac{1}{k2} * {}_5N2'_{a+})}{(\frac{1}{k1} * N1'_{a+}) * (\frac{1}{k2} * N2'_{a+})} \right)^{1/2}$$

sustituyendo el conteo de población observado, por los verdaderos valores de los censos uno y dos, $(1/k1)*N1'$ y $(1/k2)*N2'$ respectivamente. De otro lado, al sustituir los valores observados por los valores reales en el cálculo de la tasa de crecimiento la fórmula quedaría de la siguiente manera:

$$\begin{aligned} r_{a+} &= (1/t) * \log_e \left((\frac{1}{k2} * N2'_{a+}) / (\frac{1}{k1} * N1'_{a+}) \right) \\ &= (1/t) * \log_e (N2'_{a+} / N1'_{a+}) + (1/t) * \log_e (k1/k2) \\ &= r'_{a+} + (1/t) * \log_e (k1/k2) \end{aligned}$$

donde r'_{a+} es la tasa de crecimiento observada para el intervalo abierto de edad $a+$. El segundo término es una constante para todas las edades.

La tasa real de muertes quedaría:

$$\begin{aligned} d_{a+} &= (1/c * D'_{a+}) / \left((\frac{1}{k1} * N1'_{a+}) * (\frac{1}{k2} * N2'_{a+}) \right)^{1/2} \\ &= \left((k1 * k2)^{1/2} * 1/c * D'_{a+} \right) / (N1'_{a+} * N2'_{a+})^{1/2} \\ &= \left((k1 * k2)^{1/2} * 1/c \right) * d'_{a+} \end{aligned}$$

En consecuencia:

$$b'_{a+} - r'_{a+} = (1/t) * \log_e (k2/k1) + \left((k1 * k2)^{1/2} * 1/c \right) * d'_{a+} \quad (5)$$

Observe que el primer término de la derecha es positivo, donde $k2$ y $k1$ se invierten con el fin de cambiar el signo del término. Al hacer la gráfica de la tasa de entradas observadas menos la tasa de crecimiento observada frente a la tasa de muertes observadas para cada edad a debe producirse una línea recta ajustada, con la intersección determinada por el cambio en la cobertura de población de los censos (se suponen ser constantes durante todas las edades), y la pendiente igual al recíproco del grado de cobertura de la registración de muertes, relativas al cubrimiento promedio de la población.

Apéndice B: Desarrollo del Método de la Razón P/F de Brass

El *Método de la Razón de Paridez/Fecundidad de Brass* (Brass, 1964; Naciones Unidas, 1986) se utiliza para evaluar la consistencia de la información sobre fecundidad reciente frente a la información sobre la fecundidad a lo largo de toda la vida tomada de un censo o de otra fuente de datos.

La fecundidad a lo largo de toda la vida se mide por el número promedio de niños alguna vez nacidos de mujeres de una edad dada. Denominada de aquí en adelante *paridez promedio* (P), este es un indicador acumulativo, que refleja la suma de todos los niños nacidos durante las edades reproductivas de cada cohorte.

La información sobre la fecundidad actual de mujeres también se puede acumular para llegar a un indicador comparable con la paridez promedio. Esta se mide sumando las actuales tasas de fecundidad por edad desde el inicio de la vida reproductiva. Si se considera que la maternidad comienza a la edad de 15 años, se puede llegar a la fecundidad acumulada a los 20 años exactos de edad agregando la tasa de fecundidad por edad para cada año entre 15 y 19 (o cinco veces la tasa para el grupo quinquenal de 15-19). De igual modo, la fecundidad acumulada a la edad de 25 años se puede obtener sumando la tasa de fecundidad por edad para cada año entre los 20 y 24 años (o cinco veces la tasa del grupo de edad entre 20 y 24 años) a la fecundidad acumulada a la edad de 20 años.

En consecuencia, las actuales tasas de fecundidad por edad pueden ser acumuladas en puntos de edades (20, 25, 30, y así sucesivamente) para llegar a una estimación de fecundidad "equivalente a la fecundidad acumulada" (F) - el número promedio de hijos que un grupo de mujeres tendría si experimentaran las actuales tasas por edad a lo largo de sus vidas reproductivas.

Los dos indicadores también pueden ser compilados en grupos quinquenales de edad. La paridez promedio es simplemente el número promedio de hijos alguna vez nacidos de las mujeres de un grupo dado de edad. Los equivalentes de fecundidad por grupo de edad de mujeres se pueden estimar utilizando interpolaciones entre los valores de punto; por ejemplo, el equivalente de fecundidad

promedio para mujeres entre 20-24 años se puede aproximar como un valor intermedio entre el equivalente de fecundidad a la edad exacta de 20 años y el equivalente a la edad exacta de 25.

Los pasos para calcular la razón paridez/fecundidad (P/F) por grupo de edad son los siguientes.

- **Cálculo de la Paridez Promedio (P)**

La paridez promedio (P) para las mujeres de un grupo de edad dado (i) se calcula dividiendo el número total de hijos nacidos vivos de las mujeres de esa categoría de edad (CEB_i) por el número de mujeres del mismo grupo de edad (N_i):

$$P_i = CEB_i / N_i$$

donde $i=\{1,2,\dots,7\}$ para cada grupo quinquenal de edad respectivamente $\{15-19, 20-24,\dots, 45-49\}$.

Observe que N_i debe considerar a todas las mujeres en edades reproductivas, sean o no casadas, y no se debe excluir a las mujeres que no suministraron información sobre el número de hijos alguna vez nacidos. (La experiencia sugiere que las mujeres que no suministraron información en cuanto a la fecundidad a lo largo de sus vidas, predominantemente son mujeres que no tienen hijos, y que al restar el número de estas mujeres del denominador, la paridez promedio tiende a sesgarse hacia arriba.)

- **Cálculo de la Fecundidad por Edad (f)**

La fecundidad por edad (f) se calcula para cada grupo quinquenal de edad (i) con base en la razón entre el número total de nacimientos vivos reportados en un año con mujeres de esa edad (T_i) y el número de mujeres de la misma categoría de edad (N_i):

$$f_i = T_i / N_i$$

Se requieren realizar varios puntos con respecto a este cálculo. El primero tiene que ver con el caso de cuándo se recoge la información del censo en sí mismo, lo cual se hace por medio de una pregunta sobre el número de nacimientos de mujeres en edades reproductivas en los 12 meses anteriores a la

enumeración. La edad de la mujer probablemente se registra y tabula en años completos en el momento de la enumeración. Sin embargo, el número de nacimientos fue registrado como que ocurrieron en los últimos 12 meses antes del censo, y en consecuencia, en promedio ocurrieron cuando la edad materna era casi medio año más joven que la edad registrada en el momento del censo. Esta diferencia se debe tener en cuenta cuando se haga la interpolación para los equivalentes de paridez específicos por edad.

El segundo punto tiene que ver con la instancia cuando en el censo se pregunta acerca del número de nacimientos en algún período de referencia que no es exactamente 12 meses (por ejemplo, “desde la finalización del Ramadan”). Se puede requerir un ajuste adicional para estimar las tasas de fecundidad por edad, particularmente si la diferencia de 12 meses es más de un mes. Este segundo ajuste se toma en cuenta la diferencia entre la edad registrada de la mujer en el momento de la enumeración y la edad de la maternidad, lo cual será más o menos que la diferencia promedio estándar de medio año, dependiendo de si el período de referencia dado es más largo o más corto de 12 meses respectivamente. No se requieren ajustes adicionales en términos del número de nacimientos cuando el período no es anual, ya que la diferencia afectará a todos los grupos de edad en forma proporcional sin influir en forma general sobre el modelo de edad de fecundidad.

El tercer punto tiene que ver con la acción a tomar si la pregunta planteada no es con respecto a nacimientos en un período de referencia antes del censo, sino alrededor de la fecha (mes y año por lo menos) del más reciente nacimiento de una mujer. Con los datos en este formato, sólo se deben tabular los nacimientos ocurridos en los 12 meses anteriores a la fecha de entrevista. En consecuencia, este resultado es equivalente al formato de datos arriba presentado, y si se tabularon por la edad de la mujer en el momento de la entrevista, simplemente se requiere el mismo ajuste del punto 1 para compensar la edad promedio al momento de la maternidad.

- **Cálculo de los "Equivalentes de fecundidad acumulada" (F)**

Los “equivalentes de fecundidad acumulada” por grupo de edad (F_i) se calculan de las tasas de fecundidad por edad (f_i) en primer lugar sumando las tasas de todos los grupos de edad para producir tasas acumuladas a edades exactas, y luego haciendo la interpolación entre las tasas acumuladas para producir los equivalentes de fecundidad para los grupos de edad.

Una forma sencilla de hacer esto es asumir que la función de fecundidad acumulada es cuadrática entre edades exactas separadas por 5 años. Una aproximación de F_i para los grupos quinquenales con edades de 15-19 ($i=1$) hasta 40-44 años ($i=6$) es como sigue:

$$F_i = 5 * \sum_{j=1}^{i-1} f_j + 2,917 * f_i - 0,417 * f_{i+1} \quad (1)$$

Esta ecuación (1) se utiliza solamente si la información disponible de la edad de la mujer es la edad real en el momento de la maternidad. Se puede requerir un factor de ajuste con base en la pregunta utilizada en la fuente de los datos para medir la fecundidad reciente (ver arriba). Más probablemente, la información de edad recolectada en el censo se refiere a la edad de la mujer en años completos en el momento de la enumeración, en otras palabras al final del período de referencia de 12 meses para los nacimientos. En este caso, se utiliza la siguiente interpolación:

$$F_i = 5 * \sum_{j=1}^{i-1} f_j + 3,392 * f_i - 0,392 * f_{i+1} \quad (2)$$

Ahora se pueden calcular para cada grupo de edad las razones de paridez/fecundidad (P/F_i). Una razón igual a uno sugiere una consistencia total de la información entre la fecundidad a lo largo de toda la vida de la mujer y la fecundidad reciente recolectada en el censo.

Sin embargo, en un contexto de fecundidad cambiante, es improbable que las experiencias de fecundidad pasadas de la mujer correspondan estrechamente a las funciones de fecundidad actual en el momento de la enumeración. Esto es particularmente cierto entre mujeres de edad avanzada, para quienes la mayoría de sus resultados reproductivos generalmente habrían ocurrido

mucho antes en el pasado comparado con sus contrapartes más jóvenes. La tendencia de razones P/F para los grupos de edad más jóvenes se puede extrapolar hacia adelante para estimar la razón “actual” P/F en el momento de la enumeración. Una aproximación preliminar es restar la diferencia entre las razones para los grupos de edad de 20-24 y de 25-29 años de la razón del grupo de edad entre 20-24 años, suponiendo que la maternidad hubiera ocurrido a mujeres entre 20 y 24 años de edad en promedio alrededor de 2,5 años antes de la enumeración y a las que tenían entre 25-29 años de edad, 5 años antes.

Un método más satisfactorio para evaluar la consistencia de la información de fecundidad bajo condiciones de fecundidad cambiante, si los datos lo permiten, es utilizar los índices de paridez de “cohortes hipotéticas”. Esta extensión del método general de Razón P/F que se presenta aquí se

explica completamente en el *Manual X* (Naciones Unidas, 1986). Entre los requerimientos de datos para utilizar este método se encuentra la información de fecundidad a lo largo de toda la vida por edad de las mujeres recolectada de dos fuentes independientes de datos, tales como dos censos sucesivos, preferiblemente separados en tiempo por un período de unos 5 a 10 años. Esencialmente, el método exige el cálculo de parideces promedio para los grupos quinquenales de edad de mujeres en ambos censos. Se calculan los cambios de paridez promedio por cohorte de mujeres, y luego se utilizan para obtener una distribución de paridez promedio para el período intercensal. Luego se puede aplicar el análisis general de Razón P/F a esta cohorte “hipotética” para que refleje el cambio de la fecundidad en el período intercensal frente a la información sobre las tasas de fecundidad actuales.