

## ¿Por qué usar tasas ajustadas de mortalidad para comparar poblaciones?

*Las tasas de mortalidad por grupo de edad y causa describen la situación epidemiológica en una población, dada la fuerte dependencia de la edad para ciertas enfermedades y lesiones (1); las tasas de mortalidad por grupos de edad y especialmente por muertes debidas a causas prematuras, son relevantes para la acción política (2)*

El primer paso para la estimación de la carga de enfermedad requiere la precisa estimación del número de muertes por grupo de edad y sexo (2). El estudio de Carga Global de Enfermedad de 1990 fue el primer intento por estimar el número de muertes globales y regionales debidas a un amplio grupo de causas, mientras se aseguraba la consistencia con el número total de muertes, derivados de los registros de defunción y los métodos demográficos (3).

El uso de medidas resumen de la salud de la población, resulta útil para: comparar la salud de una población con otra; comparar el estado de salud de la misma población en dos momentos diferentes de tiempo; identificar y cuantificar desigualdades de salud en una

población; proveer atención apropiada y balanceada de los efectos de las consecuencias mortales y no mortales en la salud de la población; informar debates sobre prioridades de oferta y planeación de los servicios de salud; informar debates sobre prioridades para investigación y desarrollo en el sector salud, mejora en entrenamiento profesional en salud pública y analizar los beneficios de las intervenciones de salud en análisis de costo-efectividad (4).

El número total de eventos en salud y muertes son útiles para determinar la magnitud de un problema en salud pública, pero no resultan muy útiles al comparar el problema entre grupos de población, ni tampoco para comparar tendencias. Si se parte del mismo riesgo de desarrollar un evento, un grupo de población más numeroso desarrollará más eventos que uno pequeño, solo por su tamaño. Por esta razón para comparar diferencias relativas entre grupos a lo largo del tiempo se debe hablar del riesgo de la población. La Tasa Cruda de Mortalidad (TCM), la medida de riesgo mas simple, corresponde al número total de muertes divididas entre la población total a la mitad del periodo, generalmente se expresan por 1000 o por 100.000 habitantes. Las TCM para cohortes de edad, llamadas tasas de mortalidad específicas para edad, corresponden al número de muertes en un grupo dado de edad dividido entre la población de ese grupo de edad.

Formula para cálculo de tasa cruda de mortalidad

$$TCM_{\text{año } i} = \frac{\# \text{ total muertes }_i}{\text{población mitad periodo }_i} \times 1.000 \text{ (o 100.000)}$$

$$TCM_{\text{año } i \text{ grupo } g} = \frac{\# \text{ total muertes }_{ig}}{\text{población mitad periodo }_{ig}} \times 1.000 \text{ (o 100.000)}$$

Para comparar la salud relativa entre grupos de población o para evaluar los cambios de la mortalidad a través del tiempo, se deben tener en cuenta dos criterios (5):

1. Las tasas deben relacionar el número de eventos con la población en riesgo.
2. El efecto de la distribución por edad de la población debe ser tenida en cuenta, pues algunos resultados en salud varían con la edad.

Las tasas crudas relacionan los eventos a una población pero no tiene en cuenta la distribución por edad de la misma, por lo que no resultan apropiadas para comparar diferencias entre grupos o para evaluar los cambios de la mortalidad a través del tiempo. Como la mayoría de los desenlaces en salud aumentan con la edad, en poblaciones jóvenes se tienen menos muertes que en poblaciones de igual tamaño pero con una distribución de edad más vieja. De igual manera aunque las tasas de mortalidad específicas por edad se mantengan iguales en dos puntos de tiempo, el número total de muertes tiende a aumentar en una misma población conforme esta se hace más vieja.

Para controlar el efecto se pueden comparar todas las tasas crudas específicas de edad para las poblaciones, pero resulta lento y confuso por las múltiples comparaciones que hay que realizar. Existen estimaciones resumen que controlan el efecto de la distribución de la edad de la población. Una de esas es la tasa de mortalidad ajustada por edad (6)(7), la cual fue desarrollada en 1841 para el análisis de la información de mortalidad (8).

Para los ajustes de las tasas de mortalidad en Colombia, el ONS utilizó el paquete estadístico Stata 12 © a través del comando *dstdize*, el cual permite calcular las tasas ajustadas por edad y sexo por el método directo; la población de referencia corresponde a la de Colombia del censo del año 2005. El comando *dstdize* calcula las tasas estandarizadas para la mortalidad por un evento, a partir de un promedio ponderado de las tasas de mortalidad específicas por estrato de ajuste (edad y sexo en el caso del ONS). Las tasas ajustadas permiten comparar la mortalidad de diferentes poblaciones controlando el posible efecto de confusión de las variables de ajuste (9).

Para el cálculo se estiman las tasas específicas por estrato, dividiendo el número de defunciones observadas entre la población de cada estrato; luego se multiplican las tasas específicas por la distribución de la población estándar (Colombia 2005) en cada estrato y se obtiene la proporción de las muertes esperadas en la población de referencia. Una vez calculada la porción de muertes se realiza la sumatoria de las proporciones para todos los estratos y se

multiplica por el total de la población para obtener las muertes ajustadas (muertes ajustadas). Finalmente, las muertes ajustadas se dividen entre la población total para estimar la tasa ajustada de mortalidad, adicionalmente Stata 12 © estima un intervalo de confianza para la tasa ajustada con un nivel de confianza del 95% (Tabla 1).

**Tabla 1. Tasas ajustadas por método directo (*dstdize*)**

Estratos	Población [A]	Defunciones [B]	Distribución de Población (A/Atotal)	Tasa específica por estrato (s) [B]/[A]	Distribución de la población de referencia por estrato (P)	Proporción de muertes esperadas en la población de referencia (s*P)
0-29	741.000	3.904	0,689 (741.000/1.075.000)	0,0053	0,35	0,0018
30-59	275.000	1.421	0,256 (275.000/1.075.000)	0,0052	0,35	0,0018
60+	59.000	2.456	0,055 (59.000/1.075.000)	0,0416	0,3	0,0125
Total	1.075.000	7.781	1.0		1.0	

Casos ajustados	17.351,2
Tasa cruda	0,0072
Tasa ajustada	0,0161
Intervalo de confianza 95%	[0.0156, 0.0166]

Fuente: aplicación comando *dstdize* en Stata 12 ©

## Diferencias entre tasas crudas y ajustadas en Colombia

Para mostrar las diferencias entre tasas de mortalidad crudas y ajustadas, se presenta a continuación el ejemplo de la tendencia de las tasas para la mortalidad cardiovascular en Colombia durante el periodo 1998 a 2011: para las tasas crudas, el numerador correspondió al número de muertes y el denominador a la población a mitad de periodo, para cada año; las tasas ajustadas emplearon el método directo de ajuste y como población de referencia se utilizó la población colombiana de 2005, los resultados se muestran en la Tabla 2.

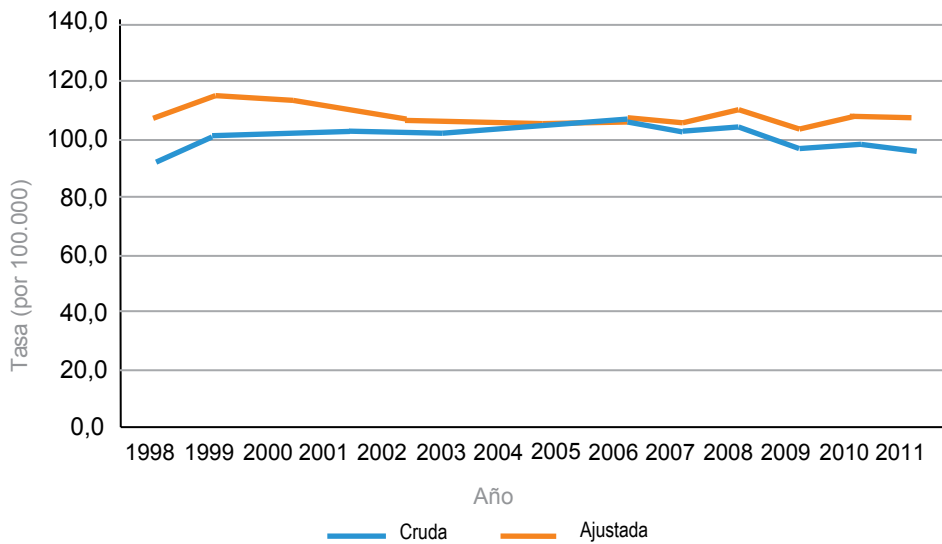
**Tabla 2. Tasa de mortalidad cardiovascular, para Colombia 1998-2011**

Año	Tasa cruda de mortalidad por 100.000	Tasa de mortalidad por 100.000 Ajustada por edad
1998	93,5	108,6
1999	101,8	115,8
2000	103,2	114,9
2001	103,0	112,1
2002	101,9	108,6
2003	102,8	107,2
2004	103,9	106,1
2005	105,9	105,9
2006	107,5	106,3
2007	106,3	103,3
2008	110,5	105,2
2009	104,9	97,6
2010	108,8	98,9
2011	107,7	95,9

Fuente: cálculos del ONS a partir de datos DANE

La tendencia de la mortalidad por enfermedad cardiovascular fue variable para el periodo estudiado; la tasa cruda mostró una tendencia al incremento, en 2008 alcanzó el nivel más alto (tasa cruda de 110,5 defunciones por 100.000 habitantes). La tasa ajustada, por el contrario mostró una tendencia a la baja, en 1999 alcanzó el nivel más alto (tasa ajustada de 115,8 defunciones por 100.000 habitantes). Las tasas crudas y ajustadas son iguales para 2005, año de referencia para el ajuste, las tendencias se observan en la Figura 1.

**Figura 1. Tasas de mortalidad por enfermedad cardiovascular, para Colombia 1998-2011**



Fuente: cálculos del ONS a partir de datos DANE

## Conclusiones

- La estructura de la población influye en las tasas crudas de mortalidad.
- La comparación de las tasas de mortalidad para un evento entre poblaciones o para una misma población a través del tiempo requiere controlar los posibles efectos del cambio en la estructura de población por medio del ajuste de tasas.
- Existen diferentes métodos de ajuste, directo o indirecto, disponibles en los paquetes estadísticos, que expresan los índices de mortalidad en poblaciones estándar; aunque estos valores no son por sí mismos explicativos del fenómeno en la población, si permiten realizar comparaciones. El ONS ha utilizado el ajuste directo a través del paquete estadístico Stata 12 ©, los *script* de las rutinas se presentan en este boletín técnico.



## Referencias

1. Murray CJ, Rajaratnam JK, Marcus J, Laakso T, Lopez AD. What can we conclude from death registration? Improved methods for evaluating completeness. PLoS Med. 2010;7(4):e1000262.
2. Wang H, Dwyer-Lindgren L, Lofgren KT, Rajaratnam JK, Marcus JR, Levin-Rector A, et al. Age-specific and sex-specific mortality in 187 countries, 1970-2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. Lancet. 2012;380(9859):2071-94.
3. Murray CJL, Lopez AD. The Global Burden of Disease: A Comprehensive Assessment of Mortality and Disability from Diseases, Injuries and Risk Factors in 1990 and Projected to 2020. Cambridge: Harvard University Press; 1996.
4. Murray CJ, Salomon JA, Mathers C. A critical examination of summary measures of population health. Bull World Health Organ. 2000;78(8):981-94.
5. Curtin LR, Klein RJ, Statistics NCfH. Direct standardization (age-adjusted death rates): US Department of Health and Human Services, Public Health Service, Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Health Statistics; 1995.
6. Shryock HS, Siegel JS, Larmon EA. The methods and materials of demography. US Bureau of the Census; [for sale by the Supt. of Docs., US Govt. Print. Off. (Washington)]; 1971.
7. Spiegelman M. Mortality in the United States: A review and evaluation of special reports of the national center for health statistics. Demography. 1968;5(1):525-38.
8. Neison F. On a method recently proposed for conducting inquiries into the comparative sanitary condition of various districts, with illustrations, derived from numerous places in Great Britain at the period of the last census. Journal of the Statistical Society of London. 1844;7(1):40-68.
9. Instituto Nacional de Salud- INS., Segundo informe Observatorio Nacional de salud,. 2013.

The logo for the Observatorio Nacional de Salud (ONS) consists of the lowercase letters 'ons' in a bold, teal, sans-serif font. The 'o' is a solid circle, while the 'n' and 's' are stylized with rounded, open-bottom shapes.

observatorio nacional de salud

Avenida Calle 26 No. 51-20 CAN  
Telefono: 57 (1) 2207700 extensión 1389  
Bogotá D.C. Colombia



**PROSPERIDAD  
PARA TODOS**

# Anexo

## Script para el cálculo de la tasa ajustada por sexo y edad por evento y departamento en Stata 12 ©

### \* Generar los datos de muertes

```
use "C:\Data\m_1998_2011_Final_GBD.dta", replace
sort ano nom_dpto_ocu edad_recod
collapse (count) edad_recod, by (ano cod_dpto nom_dpto_ocu edad_agrupada sexo evento GBD_
group)
rename edad_recod muertes
save "C:\Data\m_1998_2011_eventos_x_ocurrencia.dta", replace
keep if evento=="Malaria" | evento=="Dengue" | GBD_group==3 | evento=="Leishmaniasis"
merge m:1 ano nom_dpto_ocu edad_agrupada sexo evento using "C:\Data\GBD_1998_2011.dta"
replace muertes=0 if muertes==. & _merge==2
save "C:\Data\datos_evento_ocu.dta", replace
```

### \* Agregar la población

```
rename _merge merge1
merge m:1 ano nom_dpto_ocu edad_agrupada sexo using "C:\Data\pop_1998_2011_dpto.dta"
keep if _merge==3 | _merge==2
gen ano2=real( ano)
rename ano anostr
rename ano2 ano
save "C:\Data\T_1998_2011_dpto_ocurrencia.dta", replace
clear
```

### \*Cálculo de tasas ajustadas por departamento y evento

```
log using "C:\Log\T. ajustada_dpto_evento_1998_2011_malaria.log", replace
*Para ampliar el número de variables
set matsize 11000
use "C:\Data\T_1998_2011_dpto_ocurrencia.dta"
foreach var in 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011{
dstdize muertes pop edad_agrupada sexo if ano==`var' & evento=="Malaria", by ( ano evento nom_de
partamento) using("C:\Data\pop_Standar_2005.dta")
}

log close
```