

Descomposición del cambio en la esperanza de vida. Comparación entre poblaciones.

El utilizar la esperanza de vida como medida de la mortalidad de una población es muy usual y práctica, pero tiene el inconveniente, como cualquier otra medida estadística de síntesis de que se pierde gran cantidad de información sobre la contribución de las distintas edades a la cifra resultante de la esperanza.

Vamos a analizar un método (discreto) propuesto por *Arriaga, E. en Measuring and explaining the change in life expectancies. Demography 1984; 21(1): 83-96* o en *Los años de vida perdidos: su utilización para medir el nivel y cambio de la mortalidad. Notas de Población CELADE 1996; 24(63): 7-38.36*. Dicho método va a permitir descomponer el cambio en la esperanza de vida según las distintas edades, facilitando la realización de comparaciones entre distintos períodos o países o sexos. Está basado en las siguientes consideraciones, suponiendo que se comparan dos poblaciones o períodos 1 y 2:

- La diferencia entre dos esperanzas de vida al nacer, por ejemplo en dos períodos, se descompone en una suma de efectos debidos al cambio en la mortalidad en los diferentes grupos de edad.
- La contribución que el cambio en la mortalidad observado en un grupo de edad ($x, x + n$) aporta al cambio en la esperanza de vida entre dos períodos, se expresa en años de esperanza de vida ganados y se descompone en tres efectos aditivos: directo, indirecto e interacción.

$${}_nET_x = {}_nED_x + {}_nEI_x + {}_nI_x$$

Describamos entonces cada uno de los efectos mencionados:

- **Efecto directo ($nEDx$)**: en el grupo de edad ($x, x + n$) es el cambio, expresado en años de esperanza de vida ganados (AEVG) en el promedio de años vividos

entre las edades x y $x + n$ atribuible exclusivamente al cambio en la mortalidad de ese grupo:

$${}_nED_x = \frac{l_x^1}{l_0^1} ({}_n e_x^2 - {}_n e_x^1)$$

siendo θe_x la esperanza de vida “temporal” entre dos edades x y $x + \theta$ o número medio de años que los supervivientes a la edad x , vivirán entre x y $x + \theta$:

$$\theta e_x = \frac{T_x - T_{x+\theta}}{l_x}$$

por lo que ${}_n e_x^2 - {}_n e_x^1$ será la diferencia en el número medio de años vividos, si los supervivientes están expuestos al nivel de mortalidad del 2º periodo y no del 1º periodo.

- **Efecto indirecto (${}_n EI_x$):** en el grupo de edad ($x, x + n$) es el cambio expresado en AEVG, en el promedio de años vividos a partir de $x + n$ atribuible exclusivamente al cambio en la mortalidad de ese grupo, es decir, es la consecuencia que el cambio de mortalidad de un grupo de edad tiene sobre los grupos mayores. Por ejemplo, si en un grupo de edad la mortalidad se ha reducido entre los dos periodos, el número de supervivientes a la edad $x + n$ será mayor y por lo tanto, el número de años vividos a partir de dicha edad será también mayor.

$${}_n EI_x = \frac{T_{x+n}^1}{l_0^1} \left[\frac{l_x^1 l_{x+n}^2}{l_x^2 l_{x+n}^1} - 1 \right] = \frac{e_{x+n}^1}{l_0^1} \left[l_x^1 \frac{l_{x+n}^2}{l_x^2} - l_{x+n}^1 \right]$$

de forma que la cantidad entre corchetes de la segunda expresión es la diferencia entre el número de supervivientes después del cambio y antes del cambio.

Nota: En los efectos directos e indirectos se ha supuesto que el cambio en la mortalidad de un grupo de edad, solamente afecta a dicho grupo, no a los demás. Esto es un contrasentido, puesto que es sabido que la mortalidad de un grupo de edad está estrechamente relacionado con la mortalidad de los grupos de edad próximos. Por este motivo aparece el efecto interacción.

- **Efecto interacción (nIx):** en el grupo de edad $(x, x + n)$ es la contribución que los supervivientes adicionales a la edad $x + n$ (como consecuencia del cambio en la mortalidad entre x y $x + n$) hacen al cambio total en la esperanza de vida como consecuencia de que el nivel de mortalidad también cambió a partir de esa edad. Más específicamente, la interacción es consecuencia de la diferencia entre:

- Los años de vida generados por el exceso de sobrevivientes al final de cada grupo de edad expuestos a nuevos niveles de mortalidad
- El efecto indirecto en cada grupo

$$nIx = \frac{T_{x+n}^2}{l_0^1} \left| \frac{l_x^1}{l_x^2} - \frac{l_{x+n}^1}{l_{x+n}^2} \right| - n EI_x = \frac{\left[l_x^1 \frac{l_{x+n}^2}{l_x^2} - l_{x+n}^1 \right]}{l_0^1} (e_{x+n}^2 - e_{x+n}^1)$$

donde $(e_{x+n}^2 - e_{x+n}^1)$ es la diferencia en el número medio de años vividos a partir de la edad $x+n$ si, desde esa edad, los supervivientes están expuestos al nivel de mortalidad del período 2, y no a la del período 1, como consecuencia de que, de un período a otro, también se ha reducido la mortalidad en los grupos mayores de $x + n$.

Método de Arriaga: Extensión a la contribución de causas de muerte.

La estimación del impacto que el cambio en la mortalidad por una causa de muerte tiene sobre el aumento en la esperanza de vida es un procedimiento proporcional, dentro de cada grupo de edad. Así, el cambio en la esperanza de vida al nacer debido al cambio en la mortalidad del grupo de edad $(x, x+n)$ por la causa de muerte z será:

$$nET_x(z) =_n ET_x \frac{nCM_x(z)}{nCM_x}$$

Siendo:

- $nCM_x =_n m_x^2 -_n m_x^1$ la diferencia entre las tasas específicas de mortalidad de los dos períodos.
- $nCM_x(z) =_n m_x^2(z) -_n m_x^1(z)$ el cambio en la mortalidad debido a la causa z .