

DEMOGRAFÍA

ÍNDICE

DEMOGRAFÍA	2
PIRÁMIDES E INDICADORES DEMOGRÁFICOS	2
Conceptos generales	2
Advertencias y recomendaciones	4
Manejo del submódulo de pirámides e indicadores demográficos y solución del ejercicio	5
Bibliografía	7
TABLAS DE MORTALIDAD ABREVIADAS	8
Conceptos generales	8
Advertencias y recomendaciones	10
Manejo del submódulo de tablas de mortalidad y solución del ejercicio	11
Bibliografía	12
AÑOS DE VIDA POTENCIAL PERDIDOS (APVP)	13
Conceptos generales	13
Advertencias y recomendaciones	14
Bibliografía	15
DESCOMPOSICION DEL CAMBIO EN LA ESPERANZA DE VIDA Y AÑOS DE ESPERANZA DE VIDA PERDIDOS	16
Conceptos generales	16
DESCOMPOSICIÓN DEL CAMBIO EN LA ESPERANZA DE VIDA	17
Advertencias y recomendaciones	20
AÑOS DE ESPERANZA DE VIDA PERDIDOS	26
De un período	26
Comparación de dos períodos	28
Advertencias y recomendaciones	29
Bibliografía	33

DEMOGRAFÍA

Este módulo incluye algunas de las técnicas demográficas más utilizadas en los servicios de salud. Los dos primeros submódulos abordan respectivos pilares del análisis demográfico como son la estructura por género y edad de las poblaciones y las tablas de mortalidad. El tercer submódulo facilita el análisis de la mortalidad prematura mediante el cálculo de los años potenciales de vida perdidos (APVP). El cuarto submódulo introduce dos métodos para el análisis de la diferencia de esperanza de vida entre dos períodos en términos de mortalidad, descomponiéndola por causa, género y grupo de edad. Por último, el quinto submódulo aborda el cálculo de los años de esperanza de vida perdidos.

PIRÁMIDES E INDICADORES DEMOGRÁFICOS

Conceptos generales

Pirámides poblacionales. La edad tiene una evidente relación con todos los fenómenos demográficos y de salud, por lo que el estudio de la estructura por edad de una población constituye un elemento básico de la demografía. Muchos fenómenos sociales están influidos, entre otros factores, por la estructura etárea de la población. Para representar la estructura por género y edad se acostumbra a recurrir a la llamada pirámide de población, que no es otra cosa que uno o dos histogramas (según se represente uno o dos géneros), cuyas barras tienen base proporcional a la amplitud del intervalo de edad y superficie proporcional a la población (o porcentaje que ésta representa respecto del total) de los grupos¹. Cuanto mayor sea el número de grupos de edad, mayor será el detalle con que se describa la estructura poblacional². Una pirámide poblacional encierra información sobre conflictos sociales y guerras, efectos indirectos de éstas como fenómenos migratorios, caídas y recuperaciones de la natalidad, cambios económicos, etc. Se tiene por tanto que la forma y evolución de la pirámide depende directamente de las entradas y salidas a la misma, es decir de los nacimientos y defunciones durante el último siglo aproximadamente (aunque también pueden tener gran influencia los movimientos migratorios). De acuerdo a los nacimientos y defunciones registrados en los pasados 100 años se obtendrá una u otra forma de pirámide poblacional y, aunque serían infinitas las configuraciones posibles, se pueden agrupar en unas cuantas tipologías que a grandes rasgos permiten caracterizar a todas las poblaciones reales¹. Se pueden considerar 3 grandes tipos estructurales, si bien existen formas intermedias o de transición. El primero de ellos, el denominado “pagoda”, tiene base ancha y disminuye rápidamente hacia el vértice; corresponde a poblaciones jóvenes con alta natalidad y bajo nivel de desarrollo. El tipo “campana” es de base intermedia y disminución lenta hacia el vértice; corresponde a poblaciones estacionarias y que comienzan a envejecer. Por último, el tipo “hucha” es de base estrecha, se ensancha en el centro y disminuye suavemente hacia el vértice; corresponde a poblaciones donde la fecundidad es muy baja y se encuentran en proceso de envejecimiento³.

Si una población es estacionaria (igual número de muertes que de nacimientos), cuanto más pequeños sean los flujos de entrada y salida, más envejecida será la estructura de edad y la media de edad de los individuos será mayor. Por el contrario, cuanto más alta sea la mortalidad y la natalidad, la media de edad de los individuos será más baja y, por tanto, la estructura de edad de la población más joven.

La proporción de ancianos en una población depende sólo parcialmente del número de éstos (numerador), pero depende fuertemente del denominador (el tamaño de la población en su conjunto), que a su vez está en función del comportamiento reproductivo, de la mortalidad y de las migraciones a través del tiempo⁴. Es por ello que el envejecimiento de la población que se está produciendo en las sociedades desarrolladas es consecuencia del descenso de la natalidad durante el último siglo, mientras que el descenso de la mortalidad apenas ha influido en este proceso ya que se produjo en todas las edades¹.

Indicadores demográficos. Con el objetivo de sintetizar la distribución de la población según género y edad se construye una serie de indicadores demográficos adaptados a las distintas necesidades de síntesis y comparación. Todos ellos se calculan a partir de los mismos datos necesarios para construir las pirámides y algunos sólo se podrán calcular cuando se construyen éstas con grupos quinquenales de edad. A continuación se describen algunos de los más utilizados y que se incluyen en Epidat 3.0.

Edad media. Se estima computando la media ponderada de los valores centrales de las clases usando las frecuencias relativas de cada grupo como factores de ponderación.

Edad mediana. Es aquella que divide en dos partes iguales a la población cuyos habitantes han sido ordenados según la edad. Es más variable que la edad media pero es menos sensible a los cambios estructurales propios de cada población¹.

Índice de envejecimiento (IV). Indicador sintético del grado de envejecimiento de la población; se obtiene dividiendo el conjunto de la población anciana, a partir de los 65 años, entre el de los niños por debajo de cierta edad, generalmente los 15 años¹.

Índice demográfico de dependencia (ID). Tiene relevancia económica y social. Con este indicador, las personas que supuestamente no son autónomas por razones demográficas (la edad), es decir, los ancianos (>65) y los muy jóvenes (<15), se relacionan con las personas que supuestamente deben sostenerlas con su actividad (15-64)¹.

Índice de estructura de la población activa (IS). Es un indicador del grado de envejecimiento de este sector de la población. Puede obtenerse dividiendo la población entre los 40 y los 64 años (las 25 generaciones más viejas en activo) por la población desde los 15 a los 39 años (las 25 generaciones más jóvenes). Cuanto más bajo sea el índice, más joven es la estructura de la población laboral¹.

Índice de reemplazamiento de la población en edad activa (IR). Es el cociente formado por los que están a punto de salir de la edad activa (60-64 años) entre los que están a punto de entrar (15-19 años). Es un índice sujeto a fuertes fluctuaciones y por tanto muy variable¹.

Índice del número de niños por mujer fecunda (IC). Se obtiene dividiendo los niños nacidos recientemente (0-4 años) por las mujeres en edad fértil (15-49 años). El IC en los países subdesarrollados no es un buen indicador de la fecundidad debido a la merma que supone la elevada mortalidad infantil. Realmente es un indicador de la carga de hijos en edad preescolar por mujer, por lo que es útil como indicador socio-demográfico¹.

Tasa general de fecundidad (GF). Se obtiene del cociente entre los nacidos vivos durante un año y la población femenina en edad fértil (15-49 años)¹ y expresa el número de hijos que en promedio tendría una cohorte ficticia de mujeres no expuestas al riesgo de morir desde el nacimiento hasta el término de la edad fértil.

Índice de masculinidad (IM). Es el número de nacimientos masculinos por cada 100 nacimientos femeninos. Este índice también se calcula para cada edad.

Índice de Friz (IF). Representa la proporción de población en el grupo 0-19 años en relación a la de 30-49 años, que se toma como base 100. Si este índice es mayor de 160, la población se considera joven, si se halla entre 60 y 160, madura, y si es menor de 60, vieja⁵.

Índice de Sundbarg (IS). Tomando como base la población de 15-49 años, Sundbarg compara gráficamente los porcentajes que, en relación con este grupo (= 100), significan los grupos de 0-14 años y de mayores de 50. Si el porcentaje de los menores de 15 supera el de los mayores de 50 la población es de carácter progresivo. Si se igualan es estacionaria y si el grupo de mayores de 50 supera al de menores de 15 es regresiva⁵.

Índice de Burgdöfer (IB). Compara los porcentajes de población en los grupos de 5-14 y de 45-64 años. Si el primero es mayor que el segundo la población es joven, si son aproximadamente iguales es madura y si es menor la población es vieja⁵.

Índice Generacional de Ancianos (IGA). Representa el número de personas de 35 a 64 años por cada persona de 65 y más. Se supone que mide el número de personas de 35 a 64 años que podrían hacerse cargo de cada persona de 65 y más años.

Limitaciones del uso de pirámides poblacionales. Aunque, como se decía, la estructura etárea informa sobre características e historia de una determinada población (guerras, migraciones, epidemias, etc.) estos acontecimientos se pueden superponer entre sí y producir patrones finales que limitan las posibles interpretaciones¹.

Otra posible limitación viene condicionada por la calidad de los datos censales. La declaración de la edad en las encuestas censales puede verse afectada por redondeos de los declarantes o tergiversaciones por desconocimiento del cabeza de familia de la edad real de los convivientes u otras motivaciones, tales como evitar el reclutamiento militar en los varones².

Advertencias y recomendaciones

- Es preferible que los histogramas de la pirámide representen porcentajes en lugar de números absolutos. De esta forma se favorece la comparabilidad con otras poblaciones. La superficie de las barras del histograma debe ser proporcional a la magnitud que se quiere representar.
- Es preferible, de ser posible, representar grupos de edad quinquenales con el intervalo abierto final en 85 y más años.
- En caso de duda sobre la fiabilidad de los datos debe recurrirse a alguna prueba para valorarla. Por ejemplo, para detectar posibles redondeos, si los datos están desagregados por año pueden observarse los excesos o defectos de cada uno de los diez dígitos en las cifras finales. Si se dispone de estimaciones de los valores verdaderos puede utilizarse el índice de Myers para valorar el grado de redondeo u otra desviación. Si los datos están agrupados en quinquenios puede utilizarse el índice compuesto de las Naciones Unidas, que considera la regularidad de los grupos de edad y de géneros. Para detalles de la aplicación de estos índices de exactitud y otros, puede consultarse el texto de Leguina².

Ejercicio

Suponga que dispone de la población de Italia en 1988 (Tabla 1) y desea caracterizar su estructura poblacional por edad y género.

Construya la pirámide por grupos quinquenales de edad y género y calcule los siguientes índices demográficos: masculinidad, Friz, Sundbarg, Burgdöfer, envejecimiento, dependencia, estructura de población activa, reemplazamiento de población activa, número de niños por mujer fecunda, tasa general de fecundidad, edad media y edad mediana.

Tabla 1. Población, en miles, residente en Italia por género y grupos de edad (1 de enero de 1988).

Grupo de edad	Hombres	Mujeres	Total
0 a 1	148	140	288
1 a 4	1.336	1.263	2.599
5 a 9	1.665	1.578	3.243
10 a 14	2.096	1.993	4.089
15 a 19	2.337	2.235	4.572
20 a 24	2.470	2.395	4.865
25 a 29	2.218	2.168	4.386
30 a 34	1.973	1.966	3.939
35 a 39	1.946	1.957	3.903
40 a 44	1.822	1.845	3.667

Grupo de edad	Hombres	Mujeres	Total
45 a 49	1.827	1.885	3.712
50 a 54	1.711	1.804	3.515
55 a 59	1.659	1.806	3.465
60 a 64	1.520	1.750	3.270
65 a 69	1.097	1.403	2.500
70 a 74	844	1.163	2.007
75 a 79	697	1.077	1.774
80 a 84	348	650	998
85 y más	176	433	609
TOTAL	27.890	29.511	57.401

(Adaptada de: Livi-Bacci M. *Introducción a la demografía*. Barcelona: Ariel; 1993).

Manejo del submódulo de pirámides e indicadores demográficos y solución del ejercicio

Este submódulo permite construir pirámides poblacionales y calcular los índices demográficos más utilizados. Los datos pueden introducirse desde el teclado o importarse en formato Dbase, Excel o Access, pudiéndose construir simultáneamente 500 pirámides con la misma estructura.

Para realizar los cálculos a partir de datos procedentes de archivos importados, Epidat 3.0 necesita que éstos tengan una estructura determinada, con campos que identifiquen cada una de las variables necesarias para la construcción de la pirámide (como ejemplo, véase la Tabla 2).

Para poder construir la pirámide es necesario disponer de los datos en grupos quinquenales o decenales, manteniendo separados los grupos 0-1 y 1-4 en ambos casos. Si la estructura es quinquenal y los géneros están diferenciados se podrá calcular la totalidad de los índices arriba descritos. Si la estructura es decenal y los géneros están diferenciados, sólo se podrán calcular los índices de: masculinidad, Burgdöfer, envejecimiento, dependencia, índice generacional de ancianos, edad media y edad mediana.

En la pantalla "Origen de datos" se selecciona, en primer lugar, el tipo de estructura de los datos: quinquenales o decenales. A continuación se selecciona la opción de introducción de datos (manual o automática) referida a la población o poblaciones por edades.

Nota: En este caso la Tabla 2 está preparada para construir la pirámide poblacional de Italia. Si se deseara construir más pirámides simultáneamente, la tabla debería tener la etiqueta de la siguiente población (por ejemplo España), en las 19 celdas situadas debajo de la última celda etiquetada como “Italia”, los grupos de edad tendrían que repetirse en la segunda columna y en las tercera y cuarta los elementos de cada grupo de edad para hombres y mujeres. Así sucesivamente se tendría que hacer para cada población que se quiere representar.

Tabla 2. Formato de tabla preparada para importar datos desde Epidat 3.0 para la construcción de pirámides de población e índices demográficos.

PAIS	EDAD	HOMBRES	MUJERES
Italia	0 a 1	148	140
Italia	1 a 4	1.336	1.263
Italia	5 a 9	1.665	1.578
Italia	10 a 14	2.096	1.993
Italia	15 a 19	2.337	2.235
Italia	20 a 24	2.470	2.395
Italia	25 a 29	2.218	2.168
Italia	30 a 34	1.973	1.966
Italia	35 a 39	1.946	1.957
Italia	40 a 44	1.822	1.845
Italia	45 a 49	1.827	1.885
Italia	50 a 54	1.711	1.804
Italia	55 a 59	1.659	1.806
Italia	60 a 64	1.520	1.750
Italia	65 a 69	1.097	1.403
Italia	70 a 74	844	1.163
Italia	75 a 79	697	1.077
Italia	80 a 84	348	650
Italia	85 y más	176	433

Los datos de esta tabla se encuentran en el archivo PIRÁMIDES DE ITALIA.xls, en la hoja *Quinquenales*; también se incluye una hoja con los datos por grupos de edad decenales.

Resultados con Epidat 3.0

Pirámides e indicadores demográficos

Archivo de trabajo: C:\Archivos de programa \Epidat 3.0 \Ejemplos \Demografía \PIRÁMIDES DE ITALIA.xls

Campo que contiene:

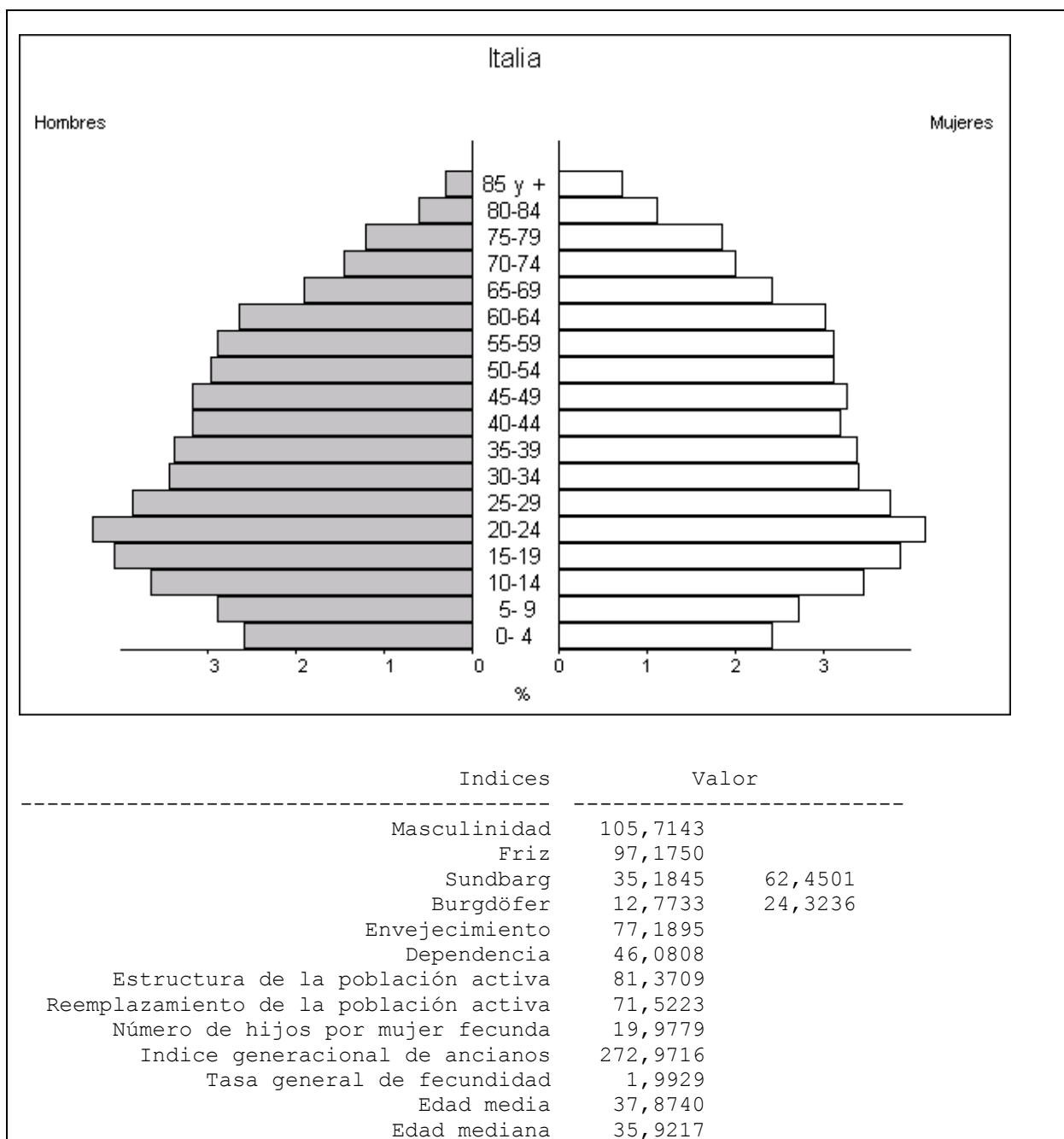
Identificaciones de población: PAIS

Población de hombres: HOMBRES

Población de mujeres: MUJERES

Grupos de edad: Quinquenales

Número de poblaciones: 1



Bibliografía

1. Livi-Bacci M. *Introducción a la demografía*. Barcelona: Ariel; 1993.
2. Leguina J. *Fundamentos de demografía*. Madrid: Siglo XXI ; 1992.
3. Sierra A, Almaraz A, Doreste JL. Demografía y salud pública. Demografía estática. En: Gil P. *Medicina Preventiva y Salud Pública*. Barcelona: Masson; 2001.

4. Grundy EMD. Populations and population dynamics. En: Detels R, Holland WW, McEwen JMc, Omenn GS. Editores. *Oxford textbook of Public Health, vol 1. The Scope of Public Health*. London: Oxford University Press; 1997.
5. Sierra A, Doreste JL. Demografía y salud pública. Demografía estática. En: Gil P. *Medicina Preventiva y Salud Pública*. Barcelona: Masson-Salvat; 1991.

TABLAS DE MORTALIDAD ABREVIADAS

Conceptos generales

La tabla de mortalidad (también llamada *tabla de vida*) es un instrumento básico para el análisis de la mortalidad por edad y género. En esencia, es la descripción del proceso de extinción de una generación de nacidos hasta la desaparición del último de sus componentes bajo la experiencia de mortalidad observada en un año. Cualquier tabla de mortalidad tiene un resultado final idéntico: la extinción de sus componentes y la diferencia fundamental entre tablas la constituye la velocidad con que se llega a ese final¹.

En general, hay dos formas de tabla de mortalidad: la *de cohorte* y la *actual*. La *de cohorte* consiste en el seguimiento de una generación de nacimientos hasta su completa extinción y presenta una serie de dificultades prácticas para construirse con poblaciones humanas (tiempo de seguimiento, migraciones). La tabla de mortalidad *actual* aporta una visión transversal de las experiencias de mortalidad y supervivencia a todas las edades de una población durante un corto período (habitualmente un año). Depende directamente de las tasas específicas de mortalidad por edad del año para el que se construye. Por tanto, la tabla de mortalidad actual es un modelo ficticio que refleja la experiencia de mortalidad de una población durante un año determinado aplicado sobre una cohorte ficticia de 10.000, 100.000 nacidos vivos o cualquier otro múltiplo de 100. No obstante, se está ante una herramienta sumamente útil para comparar datos de mortalidad a nivel internacional y para valorar las tendencias de mortalidad a nivel nacional^{2,3}.

La tabla de mortalidad clásica o completa se construye con las edades año a año. Sin embargo, debido a diferentes motivos, se utilizan mayoritariamente las llamadas tablas de mortalidad abreviadas, en las que la edad se presenta agregada en grupos plurianuales, habitualmente “menores de 1 año”, “de 1 a 4 años” y el resto, hasta el intervalo abierto final, en grupos quinquenales de edad. El uso de las tablas abreviadas se extendió porque simplifica sensiblemente la construcción de la tabla y porque habitualmente se dispone de los datos de mortalidad en tasas referidas a grupos quinquenales de edad. Este tipo de tabla es el que se puede construir con Epidat 3.0.

Las Naciones Unidas calcularon 158 tablas de mortalidad tipo o modelo en 1955, que permitían estimaciones a partir de información escasa sobre condiciones de supervivencia. Actualmente tales tablas ya no se utilizan: las tablas modelo de mortalidad hoy usadas son las de Coale y Demeny, que también emplea Epidat 3.0. Este método se basa en la construcción de cuatro modelos diferentes de mortalidad (Norte, Sur, Este y Oeste) e implica el reconocimiento de que un mismo nivel de mortalidad general puede ser asociado a diversos modelos de mortalidad por edad¹.

El modelo Norte se dedujo de la experiencia de: Islandia, Noruega y Suiza.

El modelo Este se dedujo de la experiencia de: Austria, Chequia, Eslovenia, Alemania, Italia Centro y Norte, Polonia y Hungría.

El modelo Sur se dedujo de la experiencia de: Sur de Italia, Portugal y España.

El modelo Oeste se dedujo de la experiencia del resto de países y es el más similar a las tablas de Naciones Unidas.

A continuación se relacionan las columnas de la tabla de mortalidad y su significado^{1,2} (ver tabla de resultados del ejercicio).

${}_n m_x$ = Tasa central de mortalidad entre las edades x y $x+n$. Se calcula dividiendo las defunciones en ese grupo de edad entre el tamaño de la población de ese mismo grupo, salvo en el grupo de 0-1 año, en el que se calculan en base a la mortalidad infantil.

${}_n q_x$ = Probabilidad de muerte entre las edades x y $x+n$. Es la probabilidad de que un individuo que llega a la edad exacta x muera antes de llegar a la edad exacta $x+n$. Para la edad 0 a 1 se calcula en base a defunciones de menores de un año y nacimientos, constituyendo la mortalidad infantil.

${}_n p_x$ = Probabilidad de supervivencia entre las edades x y $x+n$. Es la complementaria de la anterior: es decir, la probabilidad de que un individuo que llega a la edad exacta x llegue vivo a la edad exacta $x+n$.

l_x = Supervivientes a la edad exacta x . Es el número de sujetos que, de la generación inicial de 10^k recién nacidos, sobreviven a la edad exacta x .

${}_n d_x$ = Defunciones entre las edades exactas x y $x+n$. Son los fallecidos entre el aniversario x y el $x+n$. Para obtener ${}_n d_x$ se multiplica l_x por ${}_n q_x$.

${}_n L_x$ = Años vividos entre las edades x y $x+n$. Es el número de años vividos por el total de la cohorte de 10^k nacimientos en el intervalo $[x, x+n]$. Cada miembro de la cohorte que sobrevive el intervalo $[x, x+n]$ aporta n años a ${}_n L_x$, mientras que cada miembro que fallece en el intervalo $[x, x+n]$ contribuye con el número medio de años vividos por los que mueren en dicho período (que representa el factor de separación de las muertes).

T_x = Años vividos a partir de la edad x . Indica el número total de años vividos por los sobrevivientes l_x desde el aniversario x hasta la extinción de la generación. El valor T_0 es la cantidad total de años vividos por la cohorte hasta el fallecimiento del último componente. Es esencial para el cálculo de la esperanza de vida.

e_x = Esperanza de vida a la edad x . De entre los indicadores que aporta la tabla de mortalidad, el más usado es la esperanza de vida (e_x), que representa el número medio de años que les quedan por vivir a los sobrevivientes a la edad x ; por lo tanto, la esperanza de vida al nacer (e_0) es el número medio de años vividos por una generación de nacidos bajo condiciones de mortalidad dadas. Este indicador sintético es el más utilizado para medir el nivel general de la mortalidad en comparaciones entre países y a lo largo del tiempo¹.

Las columnas o componentes de la tabla de mortalidad son funciones que no se obtienen por observación directa sino que deben estimarse, y la forma analítica de estas funciones depende de la tasa central de mortalidad por edad (${}_n m_x$), que no es propiamente un componente de la tabla de mortalidad, sino que se emplea para su construcción; de hecho, el primer paso a seguir en la elaboración de la tabla es la transformación de las ${}_n m_x$ en probabilidades de muerte (${}_n p_x$).

Además del uso general de las tablas de mortalidad, éstas se pueden utilizar para estudiar el impacto de una causa o grupo de causas de muerte mediante las llamadas *tablas de mortalidad con eliminación de causa*. Se trata de construir una tabla con todas las defunciones y otra eliminando la causa o causas de interés. Al compararlas se observará el impacto que las muertes eliminadas tienen en los diferentes indicadores de la tabla de mortalidad². Los años de esperanza de vida perdidos (AEVP) tienen un concepto similar.

Algunas limitaciones del uso de las tablas de mortalidad. La construcción de las tablas de mortalidad se basa en datos de población provenientes de censos y por lo tanto la calidad de los mismos es determinante en el resultado obtenido. La mortalidad infantil tiene un fuerte peso en la esperanza de vida, por lo que el subregistro de este indicador, hecho habitual en muchos países, puede afectar de forma sensible los resultados de las tablas. Lo mismo puede decirse en relación al procedimiento que se elija para cerrar el intervalo abierto final de la tabla de mortalidad y de los errores de información que subyacen en dichos intervalos (85 y más, 90 y más, etc.).

Advertencias y recomendaciones

- En general, no se recomienda construir tablas de mortalidad para poblaciones pequeñas, a nivel subregional o local, ya que la posibilidad de afectación de la estructura poblacional por movimientos migratorios es mayor que a niveles regional o nacional. En estos casos suele obtenerse un número muy pequeño de defunciones que podría entorpecer la construcción de las tablas. Asimismo, es recomendable utilizar la información de mortalidad de varios años, generalmente un trienio, con el objetivo de evitar cambios bruscos provocados por eventos de salud o de otra índole (epidemias, catástrofes, etc.) en un año que pudieran distorsionar la tendencia de la mortalidad.
- La esperanza de vida siempre decrece de una fila a otra de la tabla, con la excepción de la segunda fila (1-4), que puede ser mayor que la primera (<1) en países con mortalidad infantil muy alta².
- Para una misma población, la esperanza de vida es mayor en las mujeres que en los hombres, y la global debe situarse aproximadamente entre ambas. Las excepciones a esta regla podrían darse en países con alta fecundidad y alta mortalidad materna, o en poblaciones que por razones culturales la nutrición y las condiciones de vida de la mujer es marcadamente peor que la del hombre.
- Como intervalo abierto final suele utilizarse 85 y más años, si bien dependiendo de la esperanza de vida del país puede modificarse.
- Para las edades infantiles, es preferible separar el cálculo para la edad 0, y ocasionalmente para la edad 1, del grupo de edad 1-4 ó 2-4, debido a la falta de homogeneidad de la mortalidad en este intervalo. En el caso de que se disponga de estadísticas adecuadas, conviene calcular directamente las probabilidades de muerte al primer y segundo años utilizando las estadísticas de nacimientos y defunciones infantiles¹.

Ejercicio

Suponga que dispone de los datos que figuran en la Tabla 3 sobre defunciones y población en hombres residentes en Lugo (Galicia, España) en 1996. Construya la tabla de vida, calcule la

esperanza de vida al nacer y la probabilidad de que los supervivientes a los 65 años lleguen a vivir al menos 70.

Tabla 3. Población residente en Lugo por grupos de edad (Padrón 1996). Hombres. Defunciones en Lugo por grupos de edad (Año 1996, Registro de Mortalidad de Galicia).

Grupo de edad	Población	Defunciones	Grupo de edad	Población	Defunciones
< 1	995	7	45 a 49	10.747	73
1 a 4	4.915	3	50 a 54	10.461	67
5 a 9	7.716	7	55 a 59	9.767	78
10 a 14	9.922	2	60 a 64	12.872	163
15 a 19	12.353	12	65 a 69	12.339	250
20 a 24	11.967	21	70 a 74	10.776	332
25 a 29	11.999	14	75 a 79	7.456	385
30 a 34	12.815	20	80 a 84	5.076	472
35 a 39	12.524	39	85 y más	3.968	694
40 a 44	11.882	37	TOTAL	180.550	2.676

Manejo del submódulo de tablas de mortalidad y solución del ejercicio

Este submódulo permite construir tablas de mortalidad. Los datos pueden introducirse desde el teclado o importarse en formato Dbase, Excel o Access, debiéndose construir las tablas una a una.

En la pantalla “Origen de datos” se selecciona la opción de introducción de datos (manual o automática) referida a las defunciones y poblaciones por edades.

Para realizar los cálculos a partir de datos procedentes de archivos importados, Epidat 3.0 necesita que éstos tengan una estructura determinada, con campos que identifiquen cada una de las variables necesarias para la construcción de la tabla (como ejemplo, véase la Tabla 4).

Tabla 4. Formato de tabla preparada para importar datos desde Epidat 3.0 para la construcción de tablas de mortalidad (Archivo MORTALIDAD-LUGO.xls).

EDAD	POBLACION	DEFUNCIONES
< 1	995	7
1 a 4	4.915	3
5 a 9	7.716	7
10 a 14	9.922	2
15 a 19	12.353	12
20 a 24	11.967	21
...
80 a 84	5.076	472
85 y más	3.968	694

Para poder construir la tabla es necesario disponer de los datos en grupos quinquenales manteniendo separados los grupos <1 y 1-4, con un intervalo abierto final que empieza en 60, 65, ..., 90, 95 ó 100 años.

Asimismo, será necesario conocer el índice de masculinidad para construir tablas de mortalidad globales para ambos géneros conjuntamente.

Una vez realizados los cálculos, se activa el botón “Guardar tabla de mortalidad” en la pantalla “Origen de datos”. Esta opción sirve para guardar tablas con formato Excel que se utilizarán en el submódulo de “Descomposición del cambio en la esperanza de vida” (Métodos de Arriaga y Pollard).

Resultados con Epidat 3.0

Tablas de mortalidad abreviadas										
Archivo de trabajo: C:\Archivos de programa \Epidat 3.0 \Ejemplos \Demografía \MORTALIDAD-LUGO.xls										
Campo que contiene										
Población por grupo de edad: POBLACION										
Defunciones por grupo de edad: DEFUNCIONES										
Comenzar intervalo final abierto en: 85 Años										
Tipo de población: Sur										
La población incluye: Hombres										
Grupo	Pob	Defun	nMx	ngx	npx	lx	ndx	nLx	Tx	ex
< 1	995	7,000	0,00708	0,00704	0,99296	100000	704	99341	7430293	74,30
1- 4	4915	3,000	0,00061	0,00244	0,99756	99296	242	396586	7330953	73,83
5- 9	7716	7,000	0,00091	0,00453	0,99547	99054	448	494151	6934367	70,01
10-14	9922	2,000	0,00020	0,00101	0,99899	98606	99	492782	6440216	65,31
15-19	12353	12,000	0,00097	0,00485	0,99515	98507	477	491341	5947434	60,38
20-24	11967	21,000	0,00175	0,00874	0,99126	98029	856	488007	5456093	55,66
25-29	11999	14,000	0,00117	0,00582	0,99418	97173	565	484453	4968086	51,13
30-34	12815	20,000	0,00156	0,00777	0,99223	96608	751	481162	4483634	46,41
35-39	12524	39,000	0,00311	0,01545	0,98455	95857	1481	475582	4002472	41,75
40-44	11882	37,000	0,00311	0,01545	0,98455	94376	1458	468235	3526889	37,37
45-49	10747	73,000	0,00679	0,03340	0,96660	92918	3103	456832	3058655	32,92
50-54	10461	67,000	0,00640	0,03152	0,96848	89815	2831	441997	2601823	28,97
55-59	9767	78,000	0,00799	0,03915	0,96085	86984	3405	426407	2159826	24,83
60-64	12872	163,000	0,01266	0,06137	0,93863	83579	5129	405070	1733419	20,74
65-69	12339	250,000	0,02026	0,09642	0,90358	78449	7564	373336	1328350	16,93
70-74	10776	332,000	0,03081	0,14303	0,85697	70885	10139	329079	955014	13,47
75-79	7456	385,000	0,05164	0,22866	0,77134	60746	13890	269006	625936	10,30
80-84	5076	472,000	0,09299	0,37724	0,62276	46856	17676	190090	356930	7,62
85 y más	3968	694,000	0,17490	1,00000	0,00000	29180	29180	166840	166840	5,72

nMx = Tasa de mortalidad entre las edades x y x+n.										
ngx = Probabilidad de muerte entre las edades x y x+n										
npx = Probabilidad de supervivencia entre las edades x y x+n										
lx = Supervivientes a la edad x										
ndx = Defunciones entre las edades x y x+n										
nLx = Años vividos entre las edades x y x+n										
Tx = Años vividos desde la edad x										
ex = Esperanza de vida a la edad x										

Así, se tiene que la esperanza de vida al nacer en 1996 en los hombres de Lugo fue de 74,3 años. La probabilidad de que los que llegaron a 65 años sobrevivan al menos hasta los 70 es 0,90358.

Bibliografía

1. Livi-Bacci M. *Introducción a la demografía*. Barcelona: Ariel; 1993.

2. Chian CC. *Life Tables and Mortality Analysis*. Ginebra: World Health Organization; 1980.
3. Grundy EMD. Populations and population dynamics. En: Detels R, Holland WW, McEwen JMC, Omenn GS. Editores. *Oxford textbook of Public Health, vol 1. The Scope of Public Health*. London: Oxford University Press; 1997.

AÑOS DE VIDA POTENCIAL PERDIDOS (APVP)

Conceptos generales

El indicador años de vida potencial perdidos en sus distintas variantes se ha venido utilizando ampliamente desde su aparición a mediados del pasado siglo. Si bien la mayoría de los indicadores de mortalidad se desarrollaron para establecer comparaciones entre regiones o países, el de APVP se propuso con el objetivo de comparar la importancia relativa de las causas de defunción de una población en particular¹. Los APVP se calculan con gran simplicidad y, en general, los resultados suelen coincidir con otros métodos más sofisticados de estudio de la mortalidad prematura, de ahí la gran popularidad y extensión que ha alcanzado su uso. El indicador APVP tiene por objeto dar una visión amplia de la importancia relativa de las causas más relevantes de mortalidad prematura y se utiliza fundamentalmente en planificación, para definir prioridades de actuación e investigación¹.

Básicamente, el método consiste en calcular la diferencia entre la edad de muerte de cada fallecido de una población y un número concreto de años que ha de fijarse (lo más frecuente es que se emplee el umbral de 70 años, aunque también se han empleado otros como se comenta más abajo); luego se suman los años “perdidos” por parte de cada uno de los individuos que fallecen antes del umbral fijado, por una determinada causa, en una población. Tal suma dará el total de años perdidos por dicha causa en esa población.

Existen diversas propuestas sobre los límites inferior y superior que se deben utilizar para el cálculo, que enseguida se verán en detalle. El indicador APVP no se queda en el simple conteo de fallecimientos sino que integra la información del tiempo: el vivido antes del fallecimiento y el perdido prematuramente². No sólo interesa el número de muertes sino también a qué edades éstas se producen; adviértase que para el cómputo de este indicador aporta el mismo número de años *un* sujeto que fallece a los 40 años de edad que *seis* que fallezcan a los 65 años (si se considera 70 años como límite superior para el cálculo).

Los APVP también se pueden calcular cuando se dispone del número de defunciones por grupos de edad, asumiendo una distribución uniforme de defunciones dentro de cada grupo. También se pueden expresar como tasa, tanto si se dispone de los datos individualizados como agrupados. Al igual que las tasas brutas de mortalidad, las tasas de APVP pueden estar influidas por variables confusoras, como generalmente ocurre con la estructura de edad de la población (ver módulo de ajuste de tasas), por lo que a la hora de comparar APVP de poblaciones diferentes es conveniente ajustar las tasas por el método directo. Epidat 3.0 ofrece la posibilidad de calcular las tasas de APVP ajustadas por edad utilizando dicho método directo. La tasa de APVP ajustada por edad corresponde al número de años de vida potencial que se perderían en la población real si ésta tuviera la misma estructura de edad que la de la población de referencia.

Desde que se propuso este indicador en 1947 han aparecido opciones diferentes en cuanto a los límites de edad a utilizar para su cálculo. En un principio se utilizó como límite superior la esperanza de vida al nacer¹. Esta opción planteaba algunos problemas, por ejemplo, la limitación a la hora de comparar poblaciones con diferente esperanza de vida al nacer. Es clásica la propuesta de Romeder y McWhinnie en 1977¹, quienes basan el cálculo en los años perdidos entre 1 y 70 años, método todavía utilizado en la actualidad. Estos autores consideran dos argumentos a la hora de fijar el límite inferior en 1 año. Por un lado, la mortalidad en menores de un año se debe en general a causas específicas de esa edad que no tienen nada que ver con las defunciones a otras edades y, por otro, un fallecido en el primer año de vida aportaría casi 70 años al cómputo total de años perdidos, considerablemente más que los aportados por la defunción de un adolescente, sobreestimando el valor social de una defunción en un recién nacido. El límite superior viene determinado por varias razones, entre ellas el problema que supone asignar una única causa de muerte en personas mayores con múltiples dolencias de base, y el problema de los riesgos competitivos (véase más abajo).

En el contexto de estudios de coste de la enfermedad se suele restringir el cálculo de los APVP a la edad socioeconómicamente activa (por ejemplo entre 15 y 65 años)³. Epidat 3.0 permite seleccionar 0, 1 ó 15 años como límite inferior y varias opciones a partir de 65 años como límite superior.

Algunas limitaciones del uso del indicador APVP. Aunque, como se indica más arriba, el indicador APVP tiene grandes ventajas a la hora de estudiar la mortalidad prematura, entre las que no es desdeñable la sencillez de su cálculo, también tiene ciertas limitaciones que es preciso conocer y considerar. Por un lado, se tiene el valor de la vida en relación con la edad; el indicador da más peso a las defunciones en los más jóvenes y, como antes se apuntaba, en general tiene mayor valor social una defunción de un adulto joven que la de un niño de, por ejemplo, un año. Otro problema que se plantea es el de los riesgos competitivos, que afecta a todos los grupos de edad. El indicador APVP asume que si una causa se eliminase, los individuos “salvados” sobrevivirían hasta el límite de edad elegido (por ejemplo 70 años). Esta asunción sobreestima claramente los años perdidos, pues estos individuos tendrían un riesgo determinado de morir por otra causa cualquiera³. Esta sobreestimación podría no ser importante; por ejemplo, Romeder y McWhinnie calcularon el efecto de los riesgos competitivos en la estimación de los APVP en Canadá y obtuvieron un cambio porcentual del 3%, que consideraron despreciable¹.

Como plantea Smith³, al margen de cuestiones técnicas, la principal limitación del método es el hecho de que se base en la eliminación de “enfermedades”, cuando las actividades de salud pública se dirigen principalmente a la reducción o eliminación de factores de riesgo, muchas veces involucrados en varias causas de enfermedad y muerte. Una aproximación más útil podría ser el cálculo de APVP *por factor de riesgo* en lugar de *por causa de muerte*.

Advertencias y recomendaciones

- En los cálculos utilizar límites de edad adecuados a los objetivos del estudio.
- Si se pretende establecer comparaciones entre distintas áreas o países o en el mismo entre diferentes períodos, asegurarse de que las estructuras de edad son similares. Ajustar las tasas de APVP en el caso de que no lo sean.

- Como en cualquier estudio basado en datos de mortalidad, se debe tener en cuenta la calidad y el grado de exhaustividad de los mismos.
- Cuando los datos están agrupados es preferible utilizar grupos de edad quinquenales a decenales, ya que la asunción de la distribución homogénea de las defunciones dentro del intervalo de edad es más realista cuanto más pequeño sea dicho intervalo.

Ejercicio

Calcular los APVP y las tasas de APVP, crudas y ajustadas, por tumores en Galicia para cada año del período 1991-1999. El archivo TUMORES91-99.xls contiene, en la hoja *Datos tumores*, las defunciones por esta causa para cada año en Galicia, por grupos decenales de edad entre 1 y 74 años; asimismo, incluye la población estándar europea por grupos decenales en la hoja *Estándar*.

Resultados con Epidat 3.0

```
Años de vida potencialmente perdidos

Archivo de trabajo: C:\Archivos de programa\Epidat 3.0\Ejemplos\Demografía
\TUMORES91-99.xls
Campo que contiene:
Identificaciones de población: ANODEF
Población por grupo de edad: POBLAC
Defunciones por grupo de edad: DEFUN

Archivo de población estándar : C:\Archivos de programa\Epidat 3.0\Ejemplos
\Demografía\TUMORES91-99.xls
Campo que contiene:
Población por grupo de edad: POBEST

Grupos de edad: Decenales

Comenzar en: 1
Terminar en: 75 Años
Número de poblaciones: 9
```

Población	Habitantes	APVP	Tasa de APVP por 1000 hab.	
			Cruda	Ajustada
1991	2647640	52274	19,7436	19,8262
1992	2647640	52719	19,9117	19,8901
1993	2647640	51906	19,6046	19,6203
1994	2503939	53751	21,4666	20,2499
1995	2503939	52006	20,7697	19,5895
1996	2503939	54848	21,9047	20,7482
1997	2503939	53979	21,5576	20,4994
1998	2470732	54010	21,8599	20,6772
1999	2468977	51537	20,8738	19,2797

Bibliografía

1. Romeder JM, McWhinnie JR. Potential Years of Life Lost between ages 1 and 70: an indicator of premature mortality for health planning. *Int J Epidemiol* 1977; 6(2): 143-51

2. Sierra A, Doreste JL, Almaraz A. Demografía dinámica (I): natalidad, fecundidad y mortalidad. En: Gil P. *Medicina Preventiva y Salud Pública*. Barcelona: Masson; 2001.
3. Smith L. Person-Years of Life Lost. En: *Encyclopedia of Biostatistics*. Armitage P, Colton T. Editores. Chichester: John Wiley and Sons; 1998. p. 3324-5.

DESCOMPOSICION DEL CAMBIO EN LA ESPERANZA DE VIDA Y AÑOS DE ESPERANZA DE VIDA PERDIDOS

Nota: A efectos prácticos y para facilitar su manejo, en Epidat 3.0 se separaron las distintas vertientes de análisis de la descomposición de la esperanza de vida en dos submódulos: “Descomposición del cambio en la esperanza de vida” y “Años de esperanza de vida perdidos” dividido a su vez este último en dos opciones: “de un período” y “comparación de dos períodos”. Sin embargo, y debido a la analogía de los procedimientos de cálculo, se presenta una ayuda común para ambos submódulos.

Conceptos generales

La esperanza de vida al nacer se utiliza a menudo como una conveniente medida resumen de la mortalidad de una población y los cambios en la esperanza de vida se usan también para resumir los cambios en la mortalidad de la población. Esta relación esencialmente recíproca entre ambas dimensiones de la función de supervivencia da sustento a un método para explicar el cambio en la esperanza de vida en función de los cambios en la mortalidad en grupos etáreos particulares y causas diferenciadas. Más específicamente, este método permite medir la *contribución* de cada causa de muerte y/o grupo de edad al cambio observado en la esperanza de vida. Tal contribución se expresa en años de esperanza de vida -denominados “años de esperanza de vida ganados”, AEVG- y es atribuible, precisamente, al *cambio* observado en el riesgo absoluto de morir por tal causa. Por definición, la reducción de la mortalidad debida a una causa específica producirá una contribución positiva al cambio en la esperanza de vida (i.e., AEVG de signo positivo) y el incremento de la mortalidad por tal causa producirá una contribución negativa (i.e., AEVG de signo negativo) a dicho cambio.

Aunque los cambios en las tasas de mortalidad específicas por causa y/o edad también dan una idea de la contribución de diferentes causas y edades al cambio en la esperanza de vida al nacer, el método de descomposición tiene tres ventajas comparativas: a) considera el hecho de que cambios similares en las tasas de mortalidad a edades diferentes influyen de manera distinta la esperanza de vida; b) da cuenta de la sustitución entre causas de muerte competitivas; y, c) proporciona una medida cuantitativa de fácil interpretación. La contribución en AEVG atribuible a una causa de muerte dada tiene la desventaja relativa de ser sensible a valores extremos del *nivel* basal de mortalidad por dicha causa. En efecto, si la mortalidad por una causa ya hubiera alcanzado un nivel muy bajo, su ulterior reducción -incluso a edades tempranas de la vida- representará una contribución pequeña en AEVG; en contraste, si su nivel basal fuera muy alto, cualquier reducción producirá una gran contribución en AEVG. Por ello, el análisis debe incorporar una medida del *nivel* de la mortalidad por cada causa de muerte, expresada en años de esperanza de vida perdidos (AEVP).

Los AEVP corresponden a la diferencia entre la esperanza de vida máxima biológicamente alcanzable y la actualmente alcanzada (definición no relacionada conceptualmente con la de “años potenciales de vida perdidos”, APVP). Esta “brecha” respecto, por ejemplo, a los 85 años de vida se descompone, por grupo de edad y/o causa de muerte, en forma análoga a la descrita para el cambio en AEVG. Así, la contribución en AEVP de cada causa de muerte refleja el nivel prevaleciente de la mortalidad por dicha causa (i.e., la cantidad de años de esperanza de vida que podrían ganarse si se eliminara la mortalidad por dicha causa).

Los AEVG constituyen así una medida del impacto *real* -observado en el período analizado- de una causa de muerte específica sobre la esperanza de vida al nacer. Por su parte, los AEVP representan una medida del impacto *potencial* -alcanzable a mediano plazo- que la reducción de la mortalidad por tal causa tendría sobre la esperanza de vida al nacer (i.e., años de esperanza de vida *aún por ganar*). Consideradas simultáneamente, ambas medidas agregan valor propositivo al análisis de la mortalidad, ofreciendo a quienes toman decisiones en materia de salud pública una evidencia más clara e intuitiva de la carga e impacto de la mortalidad.

DESCOMPOSICIÓN DEL CAMBIO EN LA ESPERANZA DE VIDA

Existen dos métodos de descomposición del cambio en la esperanza de vida: el de Arriaga, que emplea un modelo discreto^{1,2} y el de Pollard³, que aplica un modelo generalizado; ambas adoptan un enfoque metodológico esencialmente idéntico y producen resultados similares (excepto para el efecto de interacción -ver adelante). Cabe notar, sin embargo, que los cálculos se basan en funciones de la tabla de mortalidad abreviada, con grupos de edad discretos quinquenales o decenales, por lo que la fórmula de Arriaga proporciona un resultado exacto, en tanto que el método de Pollard se basa en una aproximación discreta a la fórmula continua. Epidat 3.0 permite usar indistintamente ambos métodos para analizar cambios en la mortalidad, en términos de cambios en la esperanza de vida, cuando se comparan dos poblaciones, que pueden ser países, géneros, períodos de tiempo, etc.

Para ilustrar el procedimiento general de cálculo en ambos casos se va a suponer que se comparan las esperanzas de vida de dos períodos en una población.

Método de Arriaga

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 etáreos. El método hace uso de tres funciones directas de la tabla de mortalidad:

l_x : número de supervivientes a la edad exacta x ,

${}_nL_x$: número de personas-años vividos entre las edades x y $x+n$,

e_x : esperanza de vida a la edad x ,

y de una indirecta, la esperanza de vida “temporaria” entre dos edades x y $x+i$, ${}_ie_x$, que se define como el promedio de años que los supervivientes a la edad x vivirán entre x y $x+i$, y se calcula en función de l_x y ${}_nL_x$:

$${}_ie_x = \frac{T_x - T_{x+i}}{l_x}, \text{ donde } T_x = \sum_{u=x}^w {}_nL_u \text{ (número de personas-años vividos a partir de la}$$

edad exacta x) y w es el límite inferior del último grupo de edad abierto.

A su vez, 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 (aquí llamados años de esperanza de vida *ganados*) y se descompone en tres efectos aditivos, directo, indirecto e interacción:

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

El **efecto directo** de un grupo de edad $[x, x+n]$, ${}_nED_x$, es el cambio, expresado en AEVG, en el promedio de años vividos entre las edades x y $x+n$ atribuible exclusivamente al cambio en la mortalidad de ese grupo:

$${}_nED_x = \frac{l_x^1}{l_0^1} ({}_ne_x^2 - {}_ne_x^1),$$

donde:

Los superíndices 1 y 2 representan los dos períodos que se comparan,

$\frac{l_x^1}{l_0^1}$ representa la proporción de supervivientes, en el período 1, que llegan a la edad exacta x ,

${}_ne_x^2 - {}_ne_x^1$ es la diferencia en el número medio de años vividos por esos supervivientes entre x y $x+n$ si, en esas edades, están expuestos al nivel de mortalidad del período 2, y no a la del período 1, es decir, es el aumento en el número medio de años vividos entre x y $x+n$ que se produce como consecuencia de que, de un período a otro, se ha reducido la mortalidad en ese grupo.

Nota: Se asume una reducción del nivel de mortalidad entre los períodos que se comparan para simplificar la interpretación; si ocurre al contrario, la interpretación es análoga, pero en ese caso el número de AEVG sería negativo porque el cambio produciría una reducción en el promedio de años vividos.

El **efecto indirecto** de un grupo de edad $[x, x+n]$, ${}_nEI_x$, 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.

Si se asume que el nivel de mortalidad en el grupo $[x, x+n]$ se ha reducido entre los dos períodos, la consecuencia es un aumento en el número de supervivientes al final de ese grupo, es decir, al llegar a la edad exacta $x+n$, porque habrían estado expuestos a un menor riesgo de morir. Por tanto, esos supervivientes adicionales contribuyen aumentando el promedio de años vividos a partir de $x+n$, aún asumiendo que la mortalidad no cambió a partir de esa edad.

En resumen, el efecto indirecto es la consecuencia que el cambio en la mortalidad de un grupo de edad tiene sobre los grupos mayores, suponiendo que en esos grupos la mortalidad no ha cambiado.

$${}_nEI_x = \frac{e_{x+n}^1}{l_0^1} S$$

donde:

$$S = l_x^1 \frac{l_{x+n}^2}{l_x^2} - l_{x+n}^1$$

S es la diferencia entre el número de supervivientes a la edad $x+n$ después del cambio en la mortalidad y el número de supervivientes antes del cambio. Son los supervivientes adicionales como consecuencia del cambio en el nivel de mortalidad del grupo $[x, x+n]$ entre los dos períodos.

$e_{x+n}^1 S$ es el número medio de años que los supervivientes S sobreviven después de la edad $x+n$, bajo la experiencia de mortalidad del período 1, es decir, suponiendo que no hay cambio en los grupos mayores de $x+n$. Esta cantidad se divide entre l_0^1 para convertirlo en el promedio de años vividos, a mayores, por toda la cohorte, ya que los AEVG se refieren siempre a la esperanza de vida al nacimiento.

En el grupo de edad final abierto, generalmente 85 y más, el efecto indirecto vale 0 porque no hay supervivientes al final de este grupo.

La suma de ambos efectos, directo e indirecto, da cuenta del efecto exclusivo que el cambio de la mortalidad en el grupo $[x, x+n]$ (y sólo en *ese* grupo de edad) produce sobre la esperanza de vida al nacer, independientemente del cambio de la mortalidad en *otros* grupos de edad.

El **efecto de interacción**, ${}_n I_x$, 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: a) los años de vida generados por el exceso de sobrevivientes al final de cada grupo de edad expuestos a nuevos niveles de mortalidad; y, b) el efecto indirecto en cada grupo. Esto es:

$${}_n I_x = \frac{e_{x+n}^2}{l_0^1} S - {}_n E I_x = \frac{S}{l_0^1} (e_{x+n}^2 - e_{x+n}^1)$$

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, es decir, es el aumento en el número medio de años vividos entre x y $x+n$ que se produce como consecuencia de que, de un período a otro, también se ha reducido la mortalidad en los grupos mayores de $x+n$.

La interacción en el grupo de edad final abierto vale 0, igual que ocurre con el efecto indirecto.

Este método de descomposición puede ser extendido al análisis de la contribución de causas de muerte específicas: 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:

$${}_n E T_x(z) = {}_n E T_x \times \frac{{}_n C M_x(z)}{{}_n C M_x}$$

donde:

${}_nCM_x = {}_n m_x^2 - {}_n m_x^1$ es la diferencia entre las tasas específicas de mortalidad de los dos períodos en el grupo $[x, x+n]$, y mide el cambio total experimentado por la mortalidad de ese grupo entre los dos períodos.

${}_nCM_x(z) = {}_n m_x^2(z) - {}_n m_x^1(z)$ es el cambio en la mortalidad por la causa de muerte z .

Las contribuciones al cambio en la esperanza de vida atribuibles al cambio en la mortalidad por grupos de edad y causas de muerte, estimadas por este procedimiento, son aditivas, por edad y por causa.

Método de Pollard

Los métodos de Arriaga y Pollard son equivalentes, tal y como demostró Pollard³ en 1988, y proporcionan resultados similares. Sin embargo, debe mencionarse que la aproximación discreta a la fórmula continua de Pollard proporciona el efecto global del cambio en la mortalidad sobre la diferencia de dos esperanzas de vida, por grupos de edad y causas de muerte, pero no descompone ese efecto global en la suma de los efectos directo, indirecto y la interacción.

Advertencias y recomendaciones

- En general, cuando se aplican estos métodos para comparar dos períodos, siempre se debe observar la evolución temporal de las tasas de mortalidad por la causa que se analiza, sobre todo si es un período largo, puesto que en el análisis sólo intervienen los años iniciales y finales del período; si la serie presenta muchos picos, o la evolución es muy irregular, puede ser incorrecto aplicar los métodos, puesto que lo que ocurre al principio y al final del período no da una idea adecuada de la evolución de la mortalidad.

Ejercicio

Usted construyó y guardó, con el módulo correspondiente de Epidat 3.0, las tablas de mortalidad masculinas de Colombia para los trienios 1984-86 y 1995-97, y dispone del número de defunciones en hombres por edad y grupos de causas (Tabla 5). Descomponga la diferencia de esperanza de vida entre los dos períodos por grupos de causas y edad.

Las tablas de mortalidad para los períodos 1 y 2 (en este caso 1984-86 y 1995-97) se deben construir y guardar previamente con el módulo de tablas de mortalidad de Epidat 3.0. Los datos necesarios para construir estas tablas están en el archivo MORTALIDAD COLOMBIA.xls, que también contiene las tablas ya elaboradas con Epidat 3.0 en las hojas TM 1986 y TM 1996, respectivamente.

Tabla 5. Defunciones en hombres por grupos de causas y edad en Colombia. 1984-86 y 1995-97.

Grupo de edad	CAUSA					
	TRIENIO 84-86			TRIENIO 95-97		
	Infeciosa s	Muerte violenta	Resto de causas	Infeciosa s	Muerte violenta	Resto de causas

0 a 1	2.762	220	6.093	1.452	163	4.716
1 a 4	1.847	646	1.422	628	479	646
5 a 9	297	502	471	130	408	323
10 a 14	149	581	383	111	660	310
15 a 19	161	2.041	601	156	4.489	500
20 a 24	178	4.181	707	266	6.401	566
25 a 29	171	3.993	729	389	5.845	641
30 a 34	185	2.935	778	529	4.585	811
35 a 39	170	2.198	897	505	3.771	1.092
40 a 44	170	1.504	1.174	387	2.590	1.436
45 a 49	176	1.242	1.721	306	1.856	1.959
50 a 54	221	921	2.540	295	1.257	2.641
55 a 59	242	749	3.481	256	980	3.722
60 a 64	298	574	4.578	333	744	5.112
65 a 69	340	437	5.253	394	590	6.742
70 a 74	407	363	6.151	446	430	7.303
75 a 79	375	250	5.606	499	369	7.493
80 a 84	353	172	4.616	460	256	6.320
85 y más	378	124	4.337	641	213	6.542

Los datos específicos de las causas pueden introducirse desde el teclado o importarse en formato Dbase, Excel o Access. En este caso, los datos se encuentran en el mencionado archivo MORTALIDAD COLOMBIA.xls, en la hoja *Defunciones*.

Para realizar los cálculos a partir de datos procedentes de archivos importados, Epidat 3.0 necesita que éstos tengan una estructura determinada, con campos que identifiquen cada una de las variables necesarias para el cálculo (como ejemplo, véase la Tabla 6).

Para poder construir la tabla es necesario disponer de los datos específicos de las causas en los mismos grupos quinquenales en que se construyeron las tablas de mortalidad. En cada período, la suma de defunciones por las causas que se estén analizando deben sumar el total de defunciones, de modo que, si sólo interesa una causa debe crearse otra que agrupe el resto de causas.

En la pantalla “Origen de datos” se selecciona la tabla de mortalidad correspondiente al primer período en el campo “Período 1” y la del segundo período en el campo “Período 2”. A continuación, si se opta por la opción automática, se abre la tabla con los datos específicos de las causas que debe contener las defunciones por edad y causas en ambos períodos (véase la Tabla 6). Se debe seleccionar el método elegido: Arriaga o Pollard.

Tabla 6. Formato para importar datos desde Epidat 3.0 para el cálculo de años de esperanza de vida ganados.

GEDAD	CAUSA	MUERTES86	MUERTES96
0 a 1	infecciosas	2.762	1.452
1 a 4	infecciosas	1.847	628
5 a 9	infecciosas	297	130

...
80 a 84	infecciosas	353	460
85 y más	infecciosas	378	641
0 a 1	violentas	220	163
1 a 4	violentas	646	479
5 a 9	violentas	502	408
...
80 a 84	violentas	172	256
85 y más	violentas	124	213
0 a 1	las demás	6.093	4.716
1 a 4	las demás	1.422	646
5 a 9	las demás	471	323
...
80 a 84	las demás	4.616	6.320
85 y más	las demás	4.337	6.542

Resultados con Epidat 3.0

Descomposición del cambio en la esperanza de vida

Método de Arriaga

Archivos que contienen las tablas de mortalidad:

Período 1: C:\Archivos de programa\Epidat 3.0\Ejemplos\Demografía\MORTALIDAD COLOMBIA.xls

Período 2: C:\Archivos de programa\Epidat 3.0\Ejemplos\Demografía\MORTALIDAD COLOMBIA.xls

Datos específicos de las causas

C:\Archivos de programa\Epidat 3.0\Ejercicios\Demografía\MORTALIDAD COLOMBIA.xls

Campo que contiene:

Identificación de causas: CAUSA

Defunciones en el período 1: MUERTES86

Defunciones en el período 2: MUERTES96

	Período 1	Período 2	Diferencia
Esperanza de vida	64,26	67,07	2,81

Número de causas: 3

Edades	Efecto 1	Efecto 2	Efecto 3	Efecto 4	Total
< 1	0,0127	1,1416	1,1543	0,0293	1,1836
1- 4	0,0223	0,6114	0,6337	0,0101	0,6438
5- 9	0,0044	0,1024	0,1068	0,0016	0,1084
10-14	0,0007	0,0142	0,0148	0,0002	0,0151
15-19	-0,0162	-0,3202	-0,3364	-0,0084	-0,3449
20-24	-0,0118	-0,2125	-0,2243	-0,0074	-0,2317

25-29	-0,0029	-0,0472	-0,0501	-0,0019	-0,0520
30-34	0,0004	0,0055	0,0059	0,0003	0,0061
35-39	0,0034	0,0443	0,0477	0,0023	0,0500
40-44	0,0063	0,0712	0,0775	0,0041	0,0816
45-49	0,0069	0,0660	0,0729	0,0043	0,0772
50-54	0,0082	0,0649	0,0731	0,0050	0,0781
55-59	0,0155	0,0995	0,1150	0,0091	0,1241
60-64	0,0281	0,1425	0,1706	0,0153	0,1858
65-69	0,0296	0,1138	0,1435	0,0157	0,1592
70-74	0,0737	0,2016	0,2753	0,0297	0,3050
75-79	0,0623	0,1109	0,1732	0,0215	0,1947
80-84	0,0763	0,0738	0,1501	0,0145	0,1646
85 y más	0,0585	0,0000	0,0585	0,0000	0,0585
Total	0,3783	2,2837	2,6619	0,1452	2,8071

Leyenda de efectos	
Efecto 1	Efecto directo
Efecto 2	Efecto indirecto
Efecto 3	Suma
Efecto 4	Interacción

Edades	Causa: 1	Causa: 2	Causa: 3
< 1	0,5074	0,0257	0,6504
1- 4	0,3482	0,0637	0,2318
5- 9	0,0383	0,0306	0,0395
10-14	0,0067	-0,0054	0,0137
15-19	-0,0003	-0,3553	0,0106
20-24	-0,0096	-0,2469	0,0248
25-29	-0,0189	-0,0694	0,0363
30-34	-0,0280	-0,0096	0,0438
35-39	-0,0243	0,0148	0,0594
40-44	-0,0114	0,0087	0,0843
45-49	-0,0072	-0,0039	0,0883
50-54	-0,0026	-0,0162	0,0969
55-59	0,0089	-0,0059	0,1210
60-64	0,0110	0,0046	0,1702
65-69	0,0152	0,0071	0,1369
70-74	0,0220	0,0159	0,2671
75-79	0,0121	0,0045	0,1780
80-84	0,0133	0,0037	0,1476
85 y más	0,0020	0,0005	0,0559
Total	0,8828	-0,5323	2,4566

Leyenda de causas	
Causa: 1	infecciosas
Causa: 2	violentas
Causa: 3	las demás

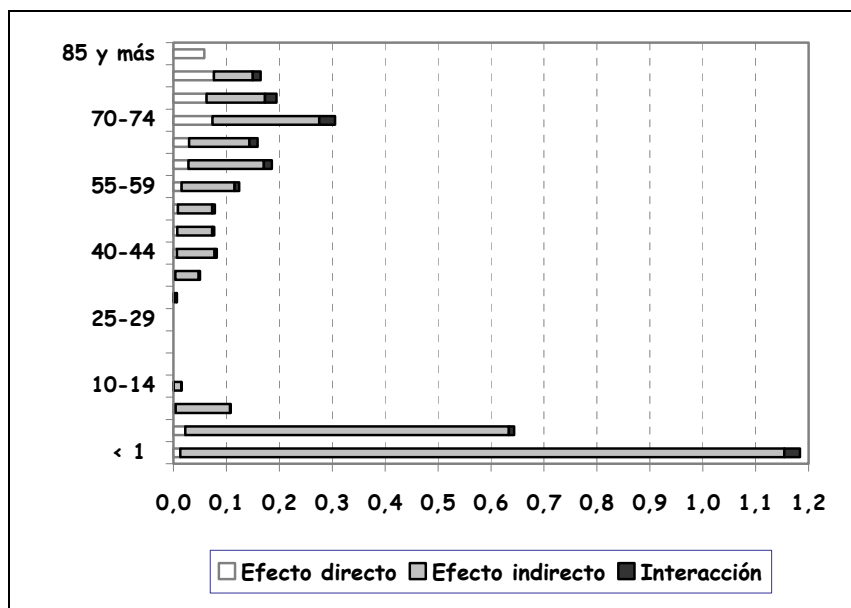
En estos resultados se ve cómo se descomponen los 2,81 años de ganancia en la esperanza de vida masculina observada entre los años 1984-86 (64,26 años) y 1995-97 (67,07 años) en Colombia, empleando el método de Arriaga. El procesamiento de datos con Epidat 3.0 indica

que las causas infecciosas contribuyeron con +0,88 AEVG (i.e., un tercio del cambio observado); mientras que las causas violentas contribuyeron con -0,53 AEVG. Más específicamente, por ejemplo, la reducción del riesgo de morir por causas infecciosas en el grupo de menores de 1 año contribuyó con la ganancia de 0,51 años de esperanza de vida; en contraste, el incremento en el riesgo de morir por causas violentas en jóvenes de 15 a 24 años contribuyó a la pérdida de -0,60 años de esperanza de vida en la población masculina de Colombia durante el período estudiado.

Estas tablas de resultados pueden copiarse en cualquier hoja de cálculo para hacer, por ejemplo, representaciones gráficas, que resultan más fáciles de interpretar. En la Figura 1 se presenta la descomposición, por grupos de edad, del cambio en la esperanza de vida entre 1986 y 1996, teniendo en cuenta el tipo de efecto.

Se observa claramente como el aumento de 2,81 años de esperanza de vida masculina en Colombia se debió, fundamentalmente, a la reducción de la mortalidad infantil y, en menor medida, al retraso de la mortalidad hacia edades más avanzadas. El efecto de cada grupo es sobre todo un efecto indirecto, pero particularmente en los niños. Esto es debido a que, una reducción en la mortalidad a edades tempranas, menores de 10 años, tiene más consecuencia en el número de años de vida que se ganan a partir de esa edad, que en el propio grupo.

Figura 1. Efectos directo, indirecto e interacción del cambio en la mortalidad total entre 1986 y 1996 sobre el aumento en la esperanza de vida.



Si se aplica ahora el método de Pollard, se obtienen los siguientes resultados:

Descomposición del cambio en la esperanza de vida

Método de Pollard

	Período 1	Período 2	Diferencia
Esperanza de vida	64,26	67,07	2,81

Número de causas: 3

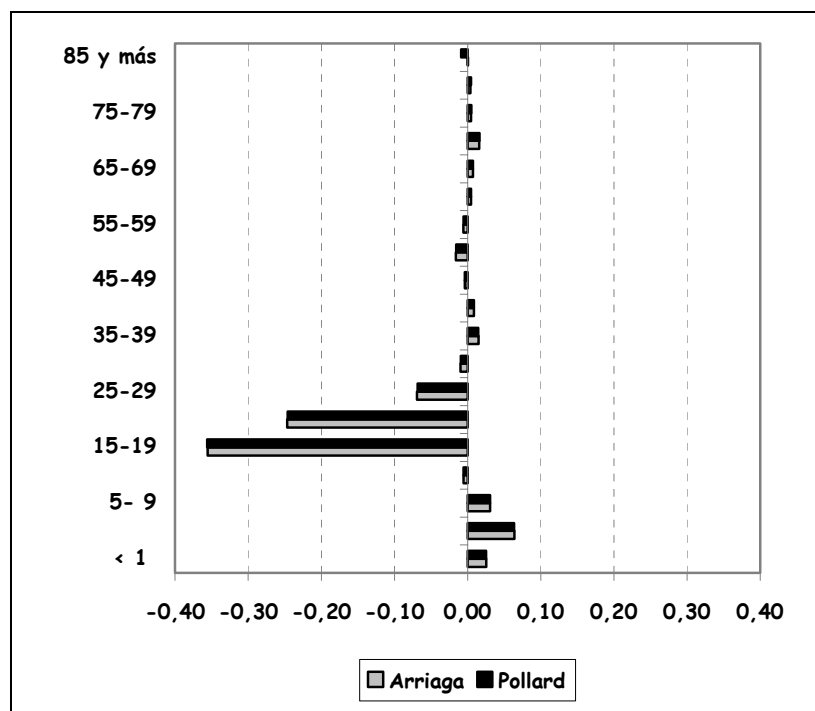
Edades	Causa :1	Causa :2	Causa :3	Total
< 1	0,5011	0,0253	0,6386	1,1649
1- 4	0,3470	0,0635	0,2310	0,6415
5- 9	0,0386	0,0308	0,0397	0,1091
10-14	0,0067	-0,0054	0,0138	0,0152
15-19	-0,0003	-0,3563	0,0107	-0,3459
20-24	-0,0096	-0,2458	0,0247	-0,2308
25-29	-0,0188	-0,0687	0,0360	-0,0515
30-34	-0,0277	-0,0095	0,0432	0,0061
35-39	-0,0240	0,0146	0,0586	0,0493
40-44	-0,0112	0,0086	0,0830	0,0803
45-49	-0,0071	-0,0039	0,0869	0,0759
50-54	-0,0025	-0,0159	0,0951	0,0767
55-59	0,0088	-0,0057	0,1187	0,1218
60-64	0,0108	0,0046	0,1676	0,1830
65-69	0,0150	0,0071	0,1359	0,1581
70-74	0,0224	0,0162	0,2728	0,3115
75-79	0,0134	0,0051	0,1967	0,2152
80-84	0,0163	0,0047	0,1821	0,2032
85 y más	-0,0243	-0,0088	-0,0615	-0,0946
Total	0,8547	-0,5395	2,3736	2,6888

Leyenda de causas
Causa :1 infecciosas
Causa :2 violentas
Causa :3 las demás

En estos resultados puede observarse el efecto de la aproximación discreta para aplicar un método continuo. Ahora la suma de los efectos por grupos de edad y causas es 2,69, que no explica totalmente el aumento de 2,81 años en la esperanza de vida en la década estudiada.

Si se representan gráficamente los resultados obtenidos por ambos métodos (Figura 2) para la mortalidad por causas violentas, por ejemplo, se aprecia la similitud entre los resultados de cada grupo de edad. El gráfico permite concluir que la contribución global de la mortalidad masculina por causas violentas se debió, fundamentalmente, al aumento en la mortalidad por esta causa en los grupos jóvenes, de 15 a 29 años y, con un menor impacto, a la reducción en los niños.

Figura 2. Efecto, por grupos de edad, de la mortalidad por causas violentas sobre la diferencia de esperanzas de vida. Métodos de Pollard y Arriaga.



AÑOS DE ESPERANZA DE VIDA PERDIDOS

De un período

En el contexto de la búsqueda de índices sencillos que ayuden al análisis de la mortalidad Arriaga planteó recientemente el concepto de años de esperanza de vida perdidos (AEVP)⁴.

Este índice representa la diferencia entre el máximo posible de años que se pueden vivir entre dos edades y los que realmente se viven, es decir, son los años que no se viven, y que se han designado como años de esperanza de vida perdidos.

Los AEVP se obtienen para cada uno de los grupos de edad y cada una de las causas de muerte que afectan una población. La suma, por grupos de edad o por causas, proporciona los AEVP totales atribuibles a cada causa o a cada grupo de edad, respectivamente. Asimismo, la suma global corresponde al total de AEVP, entre las dos edades analizadas, atribuibles a la fuerza de la mortalidad en la población.

Al igual que el método de descomposición del cambio en la esperanza de vida, este método hace uso de tres funciones de la tabla de mortalidad:

l_x : número de supervivientes a la edad exacta x ,

${}_nL_x$: número de personas-años vividos entre las edades x y $x+n$,

e_x : esperanza de vida a la edad x ,

y también es necesaria la esperanza de vida temporaria, que se obtiene a partir de dichas funciones.

Los AEVP entre dos edades a y b , atribuibles a la mortalidad debida a la causa z en el grupo de edad $[x, x+n]$, se obtienen mediante la expresión:

$${}_nAEVP_x(z) = {}_np_x(z) [(n + A_{x+n}) - {}_nK_x],$$

donde:

${}_np_x(z)$ es la proporción de fallecidos entre las edades x y $x+n$ por la causa de muerte z en la población estacionaria de la tabla de mortalidad,

A_{x+n} es el promedio de años que los fallecidos entre x y $x+n$ podrían haber vivido a partir de $x+n$, si no hubiesen muerto. Por tanto, $n + A_{x+n}$ es el número medio de años que habrían vivido desde la edad x , en caso de no fallecer.

${}_nK_x$ es el promedio de años vividos entre x y $x+n$ por la población que fallece en ese grupo de edad, puesto que las defunciones se reparten por todo el grupo.

En resumen, la diferencia $(n + A_{x+n}) - {}_nK_x$ da como resultado el promedio de años que la población fallecida entre x y $x+n$ deja de vivir desde la edad x (años que se podrían vivir - años realmente vividos).

El cálculo de los valores ${}_np_x(z)$ y ${}_nK_x$ es sencillo e intuitivo a partir de las ya mencionadas funciones de la tabla de mortalidad. Los detalles pueden verse en Arriaga⁴ (1996).

Sin embargo, conocer los años que la población fallecida a una edad hubiese vivido desde esa edad necesita algún supuesto. Supóngase, como ejemplo, que se analiza la mortalidad femenina por cáncer de mama entre los 30 y los 70 años. Para las mujeres que fallecen por esta causa entre los 40 y los 44 años, el número de años que podrían haber vivido desde los 45 años hasta la edad superior del análisis es, intuitivamente, $70 - 45 = 25$. Sin embargo, hay una hipótesis subyacente en este cálculo tan sencillo: que si las mujeres de 40 a 44 años no mueren en esa edad por cáncer de mama, es decir, si se elimina esa causa de muerte en ese grupo de edad, entonces continúan viviendo al menos hasta los 70 años (supuesto de mortalidad nula). Otra posibilidad sería suponer que, a partir de los 45 años, las mujeres continuarían viviendo expuestas al nivel de mortalidad de la población (supuesto de mortalidad real); en ese caso, los años que vivirían ya no serían 25 sino un número menor, exactamente la esperanza de vida temporaria entre 45 y 70 años, que es el promedio de años vividos por la población entre esas edades. Este supuesto permite ajustar el efecto de los riesgos en competición porque se supone que, un individuo que muera por una causa a una cierta edad, de no haber muerto hubiera estado expuesto a riesgos de morir por otras causas a edades más avanzadas. Todavía hay un tercer supuesto, similar a este, que consiste en no limitar la edad superior, de modo que los años vividos a partir de 45, en el ejemplo, serían iguales a la esperanza de vida a esa edad.

En resumen, el método se aplica bajo tres supuestos (Arriaga, 1996)⁴:

1. Mortalidad nula entre las edades a y b : los que mueren deberían haber vivido hasta la edad superior del intervalo donde se analiza la mortalidad.
2. Mortalidad real entre las edades a y b : los que mueren entre x y $x+n$ deberían haber vivido tantos años más como el promedio de años que vive la población entre $x+n$ y b .
3. Mortalidad real sin límite de edad superior: para calcular los años perdidos en cada grupo de edad no se limita la edad superior del análisis, de modo que los años perdidos

a partir de $x+n$ por los que mueren entre x y $x+n$ son iguales a la esperanza de vida a la edad $x+n$.

El primer supuesto es el que tiene una interpretación más sencilla porque el total de AEVP en una población entre dos edades a y b es igual, bajo este supuesto, a la diferencia entre $b-a$ (número máximo de años que se pueden vivir entre a y b si se elimina la mortalidad en esas edades) y la esperanza de vida temporaria entre a y b (promedio de años que realmente se viven).

Por ejemplo, si en un país se hace el análisis desde el nacimiento hasta la edad de 85 años, y si la esperanza de vida temporaria en esas edades es de 69,2 años, los años de vida perdidos totales serían:

$$\text{AEVP} = 85 - 69,2 = 15,8$$

Esto es, los 85 años máximos que pueden vivirse desde la edad 0 a 85 años, menos la esperanza de vida temporaria para las mismas edades (que es el promedio de años vividos por la población entre esas edades) da los AEVP.

Para una causa de defunción, la interpretación de los AEVP sería la siguiente: si los AEVP de las infecciones respiratorias en una población son 1,5 años de vida y si la población redujera totalmente la mortalidad de esa causa, la esperanza de vida temporaria entre las edades consideradas aumentaría 1,5 años.

El índice de AEVP tiene en cuenta las edades de los fallecidos, tal como lo hace la esperanza de vida al nacimiento. Por ejemplo, en el caso de dos poblaciones con estructura de edad similar, una con mayoría de defunciones en menores de 30 años y otra donde la mayoría de las defunciones tienen por lo menos 65 años de edad, los AEVP de la primera serán mayores que los de la segunda, ya que en la primera mueren en edades más jóvenes.

Por otra parte, como los AEVP dicen cuántos años de vida se priva de vivir la población por la mortalidad de cada causa de muerte, las principales causas de muerte son aquellas que privan a la sociedad del mayor número de años de vida o que producen los mayores AEVP. Por ejemplo, si se tiene una población en donde mueren un número de personas por cáncer de próstata, y también se produce el mismo número de muertes por infecciones del recién nacido, se tendría: a) desde un punto de vista del número de defunciones, las dos causas tendrían el mismo significado; y b) desde un punto de vista del impacto que esas defunciones tienen sobre la vida promedio de la población, es decir los años de vida que cada causa hace perder, se encontraría mucho más importante la mortalidad de infecciones infantiles que la del cáncer de próstata.

Comparación de dos períodos

El índice de AEVP, que es válido para medir el nivel de mortalidad de una población en un determinado período, por grupos de edad y causas de muerte, puede ser empleado también para medir el cambio en la mortalidad de una población entre dos períodos. Para ello se calculan dos valores que tienen diferentes interpretaciones: cambio absoluto y cambio relativo anual.

Cambio absoluto en los AEVP. Es la diferencia absoluta en el número de AEVP de una población entre dos períodos, y permite evaluar el impacto que el aumento o la reducción en la mortalidad tiene sobre el promedio de años vividos por la población.

Bajo el supuesto de mortalidad nula entre dos edades a y b , el cambio en el número de AEVP entre dos períodos es igual al aumento o reducción en la esperanza de vida temporaria entre

esas edades de un período al otro. Por ejemplo, supóngase que se analiza la mortalidad de un país entre el nacimiento y los 85 años, y el cambio que experimentó el nivel de mortalidad en una década. Si en esa década la esperanza de vida temporaria de 0 a 85 aumentó 3,5 años, es decir, la población vive, en promedio 3,5 años más entre las edades 0 y 85, entonces el número de AEVP en ese período se redujo exactamente 3,5 años (pasó de valer, por ejemplo, 6,8, a valer 3,3). En resumen:

$$\text{AEVP (período 2)} - \text{AEVP (período 1)} = \text{EVT (período 1)} - \text{EVT (período 2)}$$

Por otra parte, el cambio absoluto en los AEVP por causas de muerte permite identificar las causas que han tenido un efecto negativo sobre el promedio de años vividos por la población, y aquellas que la han beneficiado.

Cambio relativo anual en los AEVP. Es el porcentaje medio anual de cambio en los AEVP entre los dos períodos analizados, y mide la velocidad de cambio de la mortalidad. Este valor permite detectar las causas de muerte que están cambiando más rápidamente en una población.

Advertencias y recomendaciones

- No se debe confundir el concepto de AEVP con los años potenciales de vida perdidos (APVP). Este índice se definió con el objetivo de comparar la importancia relativa de las diferentes causas de defunción, en términos de mortalidad prematura, para una población en particular. Si se utilizan los APVP para comparar dos poblaciones es necesario calcular una tasa, pero la tasa de APVP por 1.000 habitantes no tiene en cuenta la estructura etárea de la población. La tasa de APVP ajustada por edad elimina el efecto de diferentes estructuras de edad cuando se comparan dos poblaciones diferentes; sin embargo, esta tasa ajustada ya no se puede interpretar como el número de años perdidos en la población por cada 1.000 personas, sino que sirve solo a efectos de comparación. Por su parte, el índice de AEVP permite medir tanto el nivel de mortalidad de una población como el cambio cuando se comparan dos poblaciones, y el método de cálculo basado en las tablas de vida permite ajustar por la estructura de edades de la población. Además, el índice proporciona un valor, en años de esperanza de vida, que es fácil de interpretar. Los APVP tienen la ventaja, frente a los AEVP, de la sencillez de cálculo.
- Debe tenerse en cuenta que, cuando se comparan dos períodos, es necesario analizar la evolución de la mortalidad entre esos períodos, como se mencionó en la descomposición del cambio en la esperanza de vida.
- Este método requiere limitar las edades del análisis, de modo que el último grupo abierto nunca puede entrar en el cálculo de los AEVP. Esto es válido incluso en el caso del tercer supuesto, cuando no se limita la edad superior a la hora de calcular los años que deja de vivir la población fallecida en un grupo de edad; este cálculo se puede hacer en todos los grupos, pero no en el último, de modo que la suma por edades de los AEVP nunca incluirá el grupo abierto.
- Como menciona Arriaga⁴, las edades elegidas para efectuar el análisis pueden ser cualesquiera, desde el nacimiento hasta la edad más alta posible; por ejemplo, 85 años si el último grupo de la tabla de mortalidad es 85 y más. Sin embargo, en algunas situaciones puede interesar centrarse en un grupo concreto si se analiza una causa de muerte que afecta específicamente a esa edad. Es el caso, por ejemplo, de la mortalidad por

enfermedades relacionadas con el embarazo, parto y puerperio, donde puede ser relevante restringirse a las edades reproductivas (15 a 49 años).

Ejercicio

Con los datos del ejercicio anterior, analizar el cambio en la mortalidad masculina en Colombia entre 1986 y 1996 en términos de años de esperanza de vida perdidos.

Los datos necesarios para efectuar los cálculos con Epidat 3.0 son los mismos que los utilizados para obtener la descomposición del cambio en la esperanza de vida, es decir, las tablas de mortalidad en cada trienio y las defunciones por grupos de edad y causas (infecciosas, muertes violentas y resto). Estos datos se encuentran en el archivo MORTALIDAD COLOMBIA.xls incluido en Epidat 3.0.

Debe seleccionarse el supuesto de mortalidad que se asume para hacer el análisis y las edades. Asimismo hay que indicar el número de años del período para calcular el porcentaje de cambio relativo anual.

Bajo el supuesto de mortalidad nula entre 0 y 85 años, los resultados que produce Epidat 3.0 son los siguientes:

Años de esperanza de vida perdidos para la comparación de períodos				
Archivos que contienen las tablas de mortalidad:				
Período 1: C:\Archivos de programa\Epidat 3.0\Ejercicios\Demografía\MORTALIDAD COLOMBIA.xls				
Período 2: C:\Archivos de programa\Epidat 3.0\Ejercicios\Demografía\MORTALIDAD COLOMBIA.xls				
Datos específicos de las causas				
C:\Archivos de programa\Epidat 3.0\Ejercicios\Demografía\MORTALIDAD COLOMBIA.xls				
Campo que contiene:				
Identificación de causas: CAUSA				
Defunciones en el período 1: MUERTES86				
Defunciones en el período 2: MUERTES96				
Número de causas: 3				
Método: Mortal. nula entre dos edades				
Límite inferior: 0				
Límite superior: 85				
Años de esperanza de vida perdidos				
Causa	Período 1	Período 2	Cambio absoluto	Cambio relativo anual (%)
Causa: 1	2,7388	1,7080	-1,0308	-4,84%
Causa: 2	5,5189	6,3720	0,8531	1,43%
Causa: 3	12,7769	10,4129	-2,3640	-2,07%
Total	21,0346	18,4928	-2,5417	-5,48%
Esperanza de vida temporaria entre las edades 0, 85				
Período 1 Período 2 Diferencia				

63,97	66,51	2,54		
Años de esperanza de vida perdidos para período 1				
Edades	Causa: 1	Causa: 2	Causa: 3	Total
< 1	1,2063	0,0963	2,6616	3,9641
1- 4	0,6036	0,2111	0,4649	1,2796
5- 9	0,0772	0,1305	0,1223	0,3299
10-14	0,0279	0,1088	0,0717	0,2084
15-19	0,0278	0,3515	0,1034	0,4827
20-24	0,0317	0,7437	0,1257	0,9010
25-29	0,0332	0,7764	0,1418	0,9515
30-34	0,0421	0,6684	0,1773	0,8878
35-39	0,0474	0,6120	0,2497	0,9092
40-44	0,0530	0,4682	0,3655	0,8867
45-49	0,0539	0,3806	0,5275	0,9620
50-54	0,0663	0,2758	0,7608	1,1030
55-59	0,0770	0,2385	1,1079	1,4233
60-64	0,0931	0,1795	1,4305	1,7031
65-69	0,1015	0,1304	1,5663	1,7982
70-74	0,0964	0,0859	1,4554	1,6377
75-79	0,0703	0,0468	1,0498	1,1669
80-84	0,0302	0,0147	0,3947	0,4396
Total	2,7388	5,5189	12,7769	21,0346
Años de esperanza de vida perdidos para período 2				
Edades	Causa: 1	Causa: 2	Causa: 3	Total
< 1	0,5749	0,0647	1,8677	2,5073
1- 4	0,1774	0,1354	0,1827	0,4955
5- 9	0,0302	0,0950	0,0752	0,2004
10-14	0,0200	0,1191	0,0560	0,1951
15-19	0,0289	0,8281	0,0922	0,9492
20-24	0,0450	1,0830	0,0958	1,2238
25-29	0,0587	0,8810	0,0967	1,0364
30-34	0,0798	0,6923	0,1225	0,8947
35-39	0,0808	0,6031	0,1747	0,8586
40-44	0,0696	0,4657	0,2582	0,7936
45-49	0,0652	0,3950	0,4171	0,8773
50-54	0,0718	0,3064	0,6437	1,0218
55-59	0,0665	0,2551	0,9686	1,2902
60-64	0,0811	0,1810	1,2438	1,5059
65-69	0,0856	0,1284	1,4663	1,6803
70-74	0,0747	0,0720	1,2233	1,3699
75-79	0,0676	0,0499	1,0152	1,1328
80-84	0,0301	0,0168	0,4134	0,4603
Total	1,7080	6,3720	10,4129	18,4928
Leyenda de causas				

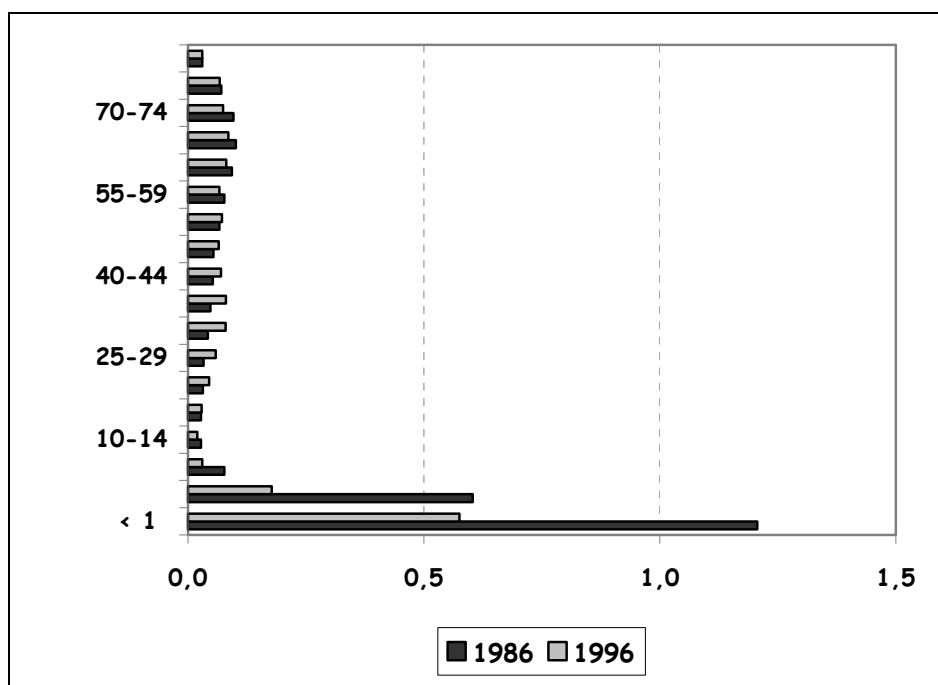
Causa: 1	infecciosas
Causa: 2	violentas
Causa: 3	las demás

En el primer período, 1986, el promedio de años vividos entre 0 y 85 años (esperanza de vida temporaria entre estas edades) fue de 63,97; bajo el supuesto de mortalidad nula, el máximo de años que se pueden vivir entre 0 y 85 es de 85 años, por tanto, se perdieron $85 - 63,97 = 21,03$ años de esperanza de vida, y se observa que esta cantidad coincide con el total de años de esperanza de vida perdidos en el primer período. Análogamente, los 18,49 AEVP en 1996 corresponden a la diferencia entre 85 y 66,51, que es la esperanza de vida temporaria en este período. Por otra parte, al comparar los dos períodos puede verificarse que en los 10 años transcurridos, la esperanza de vida temporaria entre 0 y 85 aumentó 2,54 años, que es exactamente lo que disminuyó el número de AEVP: $18,49 - 21,03 = -2,54$.

En cuanto al cambio absoluto y relativo en los AEVP entre 1986 y 1996, se observa que, en términos absolutos, la causa 3 (todas las defunciones, salvo infecciosas y violentas) fue la que más contribuyó a la reducción de AEVP, por la disminución de la mortalidad general; sin embargo, la mortalidad por causas infecciosas se redujo más rápidamente, como pone de manifiesto la magnitud del cambio relativo anual, que mide velocidad de cambio.

Para analizar la contribución de cada grupo de edad, puede ser útil representar gráficamente los resultados. En la Figura 3, por ejemplo, se presentan los AEVP por causas infecciosas para cada grupo de edad y en cada período. Puede observarse que los grupos de <1 año y de 1 a 4 son los que más contribuyeron al total de AEVP en cada uno de los períodos, pero también son los grupos donde fue mayor el cambio en esos 10 años.

Figura 3. Efecto, por grupos de edad, de la mortalidad por causas infecciosas sobre los años de esperanza de vida perdidos en 1986 y 1996.



Bibliografía

1. Arriaga EE. Measuring and explaining the change in life expectancies. *Demography* 1984; 21(1): 83-96.
2. Arriaga EE. Changing trends in mortality during the last decades. En: Ruzicka L, Wunsch G, Kane P. Editores. *Differential Mortality: methodological issues and biosocial factors*. Oxford: Claredon Press; 1989. p. 105-30.
3. Pollard JH. On the decomposition of changes in expectation of life and differentials in life expectancy. *Demography* 1988; 25(2): 265-76.
4. Arriaga EE. 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.