

Instituto Nacional de Angiología y Cirugía Vascolar

## INTRODUCCIÓN AL CÁLCULO DE ESPERANZA DE VIDA AJUSTADA POR DISCAPACIDAD

*Dr. Armando H. Seuc<sup>1</sup> y Dra. Emma Domínguez<sup>2</sup>*

### RESUMEN

Se presenta la justificación y el procedimiento de cálculo de la esperanza de vida ajustada por discapacidad (EVAD), indicador que resume la salud de una población de una manera especialmente intuitiva. Se comenta la interdependencia entre este indicador y el de los años de vida ajustados por discapacidad (AVAD), los cuales se utilizan de manera creciente a nivel nacional e internacional para evaluar la carga de enfermedades y sus secuelas así como de los principales factores de riesgo que las propician. Se ilustra el procedimiento de cálculo mediante un ejemplo y se comentan las posibles interpretaciones y análisis factibles de realizar con este indicador. Finalmente, se discuten los principales requerimientos informativos que el cálculo adecuado y periódico de estos indicadores demandan.

*DeCS:* INDICADORES DE CALIDAD DE VIDA; ESPERANZA DE VIDA; MORBILIDAD; INDICADORES DE SALUD; EVALUACION DE LA INCAPACIDAD.

A partir de 1959 Cuba ha experimentado mejorías sustanciales y sistemáticas en sus indicadores de salud;<sup>1</sup> entre ellos se destaca la tasa de mortalidad infantil comparable con la de países altamente desarrollados y la esperanza de vida, una de las mejores de América Latina, como resultado de una política social que ha priorizado la educación y la salud pública en sus múltiples facetas: campaña de alfabetización, formación de personal especializado, inver-

siones en infraestructura, programas especiales en el campo educativo y sanitario, educación sanitaria de la población y otras.

La etapa actual de desarrollo del país<sup>2</sup> así como las tendencias predominantes en la arena internacional<sup>3,4</sup> demandan una atención cada vez mayor hacia los aspectos cualitativos y de equidad social además de los cuantitativos, particularmente en el campo sanitario. Se trata de evaluar no sólo el incremento en los años de vida vividos por la

---

<sup>1</sup> Doctor en Ciencias Matemáticas. Investigador Auxiliar. Instituto Nacional de Angiología y Cirugía Vascolar.

<sup>2</sup> Especialista en Bioestadística. Instituto Nacional de Endocrinología.

población, sino también y cada vez más, la calidad de vida del total de años vividos.

Por otro lado, la evaluación del impacto de los programas sociales y de salud sobre la cantidad y calidad de vida de la población requiere de indicadores resúmenes que sintetizen la imponente multiplicidad de aspectos involucrados, sin los cuales cualquier comparación en el tiempo o en el espacio sería casi impracticable. Estos indicadores resúmenes deben ser también suficientemente sensibles a cambios en los aspectos medulares que componen el complejo fenómeno analizado.

Los indicadores resúmenes para medir la salud de una población deben estar integrados, fundamentalmente, por dos componentes:<sup>3,5</sup>

- Años de vida perdidos por muerte prematura debido a enfermedades.<sup>6</sup>
- Años de vida perdidos por vivir cierta cantidad de años con una calidad de vida inferior a la óptima.

Los años de vida ajustados por discapacidad (AVAD o DALYs en la literatura en lengua inglesa)<sup>3</sup> es un indicador que reúne los requisitos antes mencionados. Al igual que cualquier otro indicador tiene ventajas y desventajas; en particular se ha criticado a los AVAD su subjetivismo a la hora de calcular las severidades de las enfermedades y sus secuelas.<sup>7</sup> Debe notarse sin embargo, que la pérdida de calidad de vida asociada a la presencia de enfermedades y sus secuelas en una población es una variable que siempre tendrá cierto grado de subjetividad, pues el mismo concepto de “calidad de vida” es relativo porque depende en última instancia de los valores individuales y sociales de individuos y comunidades. Por lo tanto, un mínimo de estandarización se impone y los AVAD expresan claramente todos los supuestos en

los que se basan para permitir a los especialistas y usuarios de la información tomar partido según sea el caso.

Independientemente de los debates acerca de cómo integrar mejor en un único indicador los componentes de cantidad y calidad de vida en una población, no hay dudas de que dos de las razones que actúan a favor de los AVAD son las siguientes:

- No se ha propuesto hasta ahora ningún indicador que resuelva las insuficiencias que se les han señalado a los AVAD
- Constituyen una herramienta que puede usarse de manera más o menos adecuada, lo cual no es un argumento para atacar la herramienta “per se”<sup>8</sup>.

La OMS ha adoptado el indicador AVAD para medir la carga de las enfermedades a nivel internacional desde mediados de la década de los noventa.<sup>3,7</sup>

Un indicador muy relacionado con los AVAD es la esperanza de vida ajustada por discapacidad (EVAD), conocido en la literatura inglesa por las siglas DALE (Disability Adjusted Life Expectancy).<sup>3,9</sup> La EVAD se basa en las mismas premisas y esencialmente en los mismos datos que los AVAD. La diferencia fundamental es que los AVAD se expresan fundamentalmente en términos de las pérdidas ocasionadas por la mortalidad y morbilidad con respecto a un ideal de salud predeterminado, mientras que la EVAD se expresa en términos de cantidad de vida saludable que un individuo promedio puede esperar vivir. Desde este punto de vista, la EVAD resulta atractivo (Mathers C, Guidelines for National Burden of Disease Studies, 2000, trabajo inédito) pues la mayoría de las personas están familiarizadas con el concepto de esperanza de vida y los resultados de utilizar el indicador

EVAD pueden por tanto ser más fácilmente entendidos y eventualmente lograr un mayor impacto en términos de acciones concretas por parte de los responsables de tomar decisiones.

Es importante tener en cuenta que para cualquier indicador seleccionado que pretenda resumir la salud de una población en un momento o período de tiempo determinado, siempre se requerirá de estimaciones confiables acerca de los parámetros que describen el conjunto de enfermedades y secuelas incluidos en el estudio y en particular, se necesitará de estimaciones aceptables de la prevalencia de todas y cada una de las enfermedades y secuelas estudiadas. Ello resulta de gran importancia, pues la experiencia ha demostrado que en la mayoría de los casos estas estimaciones, obtenidas de artículos científicos y de especialistas “entusiastas” que trabajan en enfermedades y secuelas particulares, están en alguna medida sobrevaloradas (Mathers C, Guidelines for National Burden of Disease Studies, 2000).

La obtención de estimaciones confiables y consistentes de parámetros epidemiológicos tales como incidencia, prevalencia, tasa de mortalidad, riesgos relativos asociados a ciertos factores, edad promedio al debut y duración promedio para las enfermedades y secuelas que fundamentalmente afectan a Cuba, constituye un requisito previo para el cálculo de los AVAD y la EVAD, pero tiene “per se” un valor científico y práctico importante. Importantes avances ya se están dando en la obtención de estimaciones de algunos de estos parámetros epidemiológicos, en particular los relacionados con la implantación en el país de un sistema de vigilancia de factores de riesgo de enfermedades “no transmisibles”.

## MÉTODOS

### DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

#### *Aspectos generales*

En un artículo reciente se describieron las características fundamentales y el procedimiento de cálculo de los DALYs. La EVAD comparte la misma filosofía general de los AVAD y se basa fundamentalmente en dos elementos: una tabla de vida “actual” para la mortalidad general, y las prevalencias de las enfermedades y secuelas de interés.

La obtención de la tabla de vida “actual” se describe en detalle por Osborn.<sup>10</sup> A continuación se exponen los principales pasos que se requieren para su obtención.

*Paso 1:* Obtener las tasas de mortalidad específicas por sexo y grupos de edad, de la población de interés para el año de referencia. Por supuesto, estas tasas se obtienen de los datos de población general para el año de referencia (desglosados por sexo y edad), y de los datos de defunciones totales de esa población para ese año de referencia (con el mismo desglose por sexo y edad).

*Paso 2:* Calcular la probabilidad de morir para cada grupo de edad y sexo, según la fórmula  $q_x = (A_x * T_x) / (1 + (A_x * T_x) / 2)$ , donde  $A_x$  es la amplitud del grupo de edad  $x$ , y  $T_x$  es la tasa de mortalidad específica para ese grupo de edad  $x$ .

*Paso 3:* Calcular las columnas  $1_x$  y  $d_x$ . La columna  $1_x$  indica el número de sujetos que están vivos al inicio del grupo de edad  $x$ , y  $d_x$  indica el número de sujetos que mueren en el grupo de edad  $x$  ( $d_x$  se obtiene como  $d_x = 1_x * q_x$ );  $1_1$  representa la cohorte inicial de sujetos de tamaño arbitrario que se supone se observará longitudinalmente a lo largo del tiempo (generalmente  $1_1 = 100\ 000$  ó una potencia de 10 por dicha cifra). Para  $x=2$  ó superior  $1_x = 1_{x-1} - d_{x-1}$

*Paso 4:* Calcular la columna  $L_x$  con el total de años vividos por la cohorte en el grupo de edad  $x$ . Utilizar la fórmula  $L_x = A_x * (1x - dx / 2)$ .

*Paso 5:* Cálculo de la columna  $E_x$  con las esperanzas de vida para cada uno de los grupos de edades. Utilizar la fórmula  $E_x = (L_x + L_{x+1} + \dots + L_s) / 1x$ , donde  $s$  es el número de grupos de edades utilizados en la tabla.

Los cinco pasos antes descritos deben conducir a la preparación de una tabla de vida "actual", tal y como se presenta en la tabla 1.

El segundo elemento fundamental para el cálculo de la esperanza de vida ajustada por discapacidad es la información acerca de las prevalencias de las enfermedades y secuelas correspondientes, desglosadas por sexo y por los grupos de edad utilizados. El objetivo de esta información es ajustar la esperanza de vida obtenida anteriormente a partir de los "años de vida perdidos" asociados al hecho de que una cierta cantidad de los años vividos se han vivido con una calidad subóptima (Mathers C, Guidelines for National Burden of Disease Studies, 2000).

El aspecto anterior se materializa separando para cada grupo de edad, los años de vida vividos con la enfermedad y sus secuelas en dos partes, los años perdidos y los años vividos "óptimamente". Para ello se emplean las severidades asociadas a las enfermedades y secuelas estudiadas. Estos años perdidos en el grupo de edad "x" se restan de los años vividos en ese grupo de edad por la cohorte estudiada,  $L_x$ , los que son finalmente utilizados para el cálculo de las esperanzas de vida ajustadas por discapacidad  $EVAD_x$ . El procedimiento se ilustra en la tabla 2 para la Diabetes Mellitus y sus secuelas.

Un indicador asociado a la EVAD es la esperanza de vida libre de discapacidad. En este indicador todas las enfermedades y sus secuelas son ponderadas con severidades iguales a 1 (equivalente a muerte), razón por la cual en este caso todos los años de vida vividos con las enfermedades y sus secuelas son considerados años perdidos (Mathers C, Guidelines for National Burden of Diseases Studies, 2000).

TABLA 1. *Tabla de vida actual para el año 1990. Hombres. Cuba*

Grupo de edad	Amplitud intervalo	Tasa muerte		$px = 1 - qx$	$qx$	Años de vida vividos ( $L_x$ )	Esperanza de vida ( $E_x$ )
		específica por edad	$lx$ $dx$				
< 1 año	1	0,012367	100000 1229	0,988	0,012	99385,4	73,0
De 1 a 4	4	0,000697	98771 275	0,997	0,003	394533,2	72,9
De 5 a 9	5	0,000333	98496 164	0,998	0,002	492068,4	69,1
De 10 a 14	5	0,000496	98332 244	0,998	0,002	491049,5	64,2
De 15 a 24	10	0,001349	98088 1314	0,987	0,013	974308,9	59,4
De 25 a 59	35	0,003642	96774 11597	0,880	0,120	3184137,9	50,1
De 60 a 64	5	0,016103	85177 6593	0,923	0,077	409404,1	19,6
65 y +	-	0,055748	78585 78585	0,000	1,000	1257352,8	16,0

Fuente: Anuario Demográfico 1990 de la Oficina Nacional de Estadísticas, Cuba.

Nota: El número de años vividos por la cohorte del grupo de edad "65 y +" se determinó de manera que la esperanza de vida al nacer coincidiera (aproximadamente) con la reportada oficialmente en el citado Anuario.

TABLA 2. Cálculo de la esperanza de vida ajustada por discapacidad (EVAD) a partir de la tabla de vida y de la prevalencia de diabetes. Hombres. Año 1990

Grupo edad	Esperanza de vida	Prevalencia de diabetes	Años con diabetes	Años ganados	Años perdidos	Años con calidad	EVAD
< 1 año	73,0	17	17	16	1	99385	72,5
De 1 a 4	72,9	47	188	179	9	394524	72,4
De 5 a 9	69,1	138	690	657	33	492036	68,6
De 10 a 14	64,2	265	1325	1262	63	490987	63,7
De 15 a 24	59,4	3309	33090	31524	1566	972743	58,9
De 25 a 59	50,1	20576	720160	686071	34089	3150048	49,6
De 60 a 64	19,6	8630	43150	41108	2043	407362	19,4
65 y +	16,0	13160	210559	200592	9967	1247386	15,9

Fuente: Anuario Estadístico 1990, Dirección Nacional de Estadística, MINSAP

Nota: La severidad de la diabetes empleada fue 0,047336, obtenida como la media ponderada de las secuelas asociadas a la diabetes (diabetes "per se", pie diabético, neuropatía, ceguera por retinopatía y amputación) bajo el supuesto de que la frecuencia relativa con que se presentan en Cuba es igual a la reportada para América Latina y el Caribe por la Organización Mundial de la Salud (Murray & López, 1996).

### La comorbilidad

La comorbilidad representa un problema a resolver, tanto para el cálculo de los AVAD como de la EVAD por dos razones fundamentalmente: en primer lugar porque en la mayoría de los casos será necesario estimar la prevalencia en la población de dichas comorbilidades; por ejemplo, es posible que de la diabetes se conozcan las prevalencias por separado de las secuelas ceguera (por retinopatía diabética) y amputación, pero no la prevalencia de diabéticos "con ambas secuelas". En estos casos se ha propuesto (Mathers C, Guidelines for National Burden of Disease Studies, 2000), a falta de información adicional, considerar la presencia de las distintas enfermedades (o secuelas) como independientes y proceder correspondientemente. En casos particulares, si consideramos que la prevalencia de las comorbilidades es muy pequeña, podríamos no considerarlas en el estudio pero será al menos necesario declarar ese supuesto explícitamente.

La segunda razón por la cual la comorbilidad es un problema es porque se

requiere estimar la severidad (un valor entre 0 y 1, donde 0 es salud perfecta y 1 equivalente a muerte) para cada comorbilidad. La solución, como es natural, no puede ser sencillamente sumar las severidades para cada una de las enfermedades o secuelas que componen la comorbilidad, pues de esta manera podrían obtenerse severidades (para las correspondientes comorbilidades) por encima de 1, es decir peores que la muerte, lo cual no tiene sentido.

Una solución a este problema propone Mathers en el trabajo citado anteriormente, basada en un modelo multiplicativo. Una formulación equivalente pero más intuitiva se presenta a continuación. El procedimiento se puede algoritmizar como sigue:

*Paso 1:* Numere secuencialmente las enfermedades (o secuelas) que componen la comorbilidad. Esta numeración es totalmente arbitraria.

*Paso 2:* Cada enfermedad en la comorbilidad aporta un sumando en el cálculo de la severidad total. El sumando correspondiente a la primera enfermedad es SEV1.

*Paso 3:* Para incorporar la severidad de la *i*-ésima enfermedad, SEV<sub>*i*</sub>, a la severidad

de la comorbilidad, lo que se hace es multiplicar el complemento (con respecto a 1) de la severidad de la comorbilidad hasta la  $i-1$  enfermedad, por  $SEV_i$ .

*Paso 4:* El paso 3 se repite hasta agotar las enfermedades en la comorbilidad.

Por ejemplo, supongamos que la comorbilidad de interés está formada por las enfermedades ENF1 y ENF2, cada una con severidades SEV1 y SEV2 respectivamente. La severidad para la comorbilidad, SEV, se obtiene entonces como:

$$SEV = SEV1 + (1 - SEV1) * SEV2$$

De igual manera, si la comorbilidad de interés está formada por tres enfermedades ENF1, ENF2 y ENF3, con severidades SEV1, SEV 2 y SEV3, la severidad de la comorbilidad será en este caso:

$$SEV = SEV1 + (1 - SEV1) * SEV2 + (1 - SEV1 - ((1 - SEV1) * SEV2)) * SEV3.$$

Las características importantes de este procedimiento son:

- No depende del orden en el que se consideren las enfermedades (o secuelas) para el cálculo.
- Si la comorbilidad “a” contiene a la comorbilidad “b” (es decir, si la comorbilidad “a” además de contener todas las enfermedades y secuelas en la comorbilidad “b” contiene otras enfermedades y secuelas adicionales), entonces necesariamente SEVa es mayor que SEVb.

## RESULTADOS

En general, a causa del ajuste de la esperanza de vida por la calidad de los años

vividos, se tendrá que:  $EVAD_x < E_x$ , para todos y cada uno de los grupos de edad “x” incluidos en la tabla de vida.

El análisis del efecto de una determinada enfermedad y sus secuelas en la esperanza de vida puede hacerse, a partir de los siguientes aspectos (por supuesto, no excluyentes):

- Considerar especialmente la esperanza de vida al nacer, indicador familiar en casi todos los medios; se puede entonces dedicar especial atención a la comparación entre  $EVAD_1$  y  $E_1$ .
- Comparar el patrón de esperanzas de vida con ajuste y sin él; para ello resulta especialmente útil graficar las correspondientes curvas y observar si las eventuales diferencias entre las esperanzas de vida, con ajuste y sin ajuste, son similares para todos los grupos de edades considerados.
- Considerar como ocurre en muchos otros casos que la esperanza de vida ajustada por Discapacidad (EVAD) no tiene mucho valor en términos absolutos sino en términos relativos; por lo tanto, lo interesante del cálculo de la EVAD es comparar sus valores para una misma enfermedad (y sus secuelas) a lo largo del tiempo (distintos años), o comparar sus valores para un mismo período de tiempo (digamos un año) para distintas enfermedades (y sus secuelas).

## DISCUSIÓN

La Esperanza de Vida Ajustada por Discapacidad (EVAD) y los Años de Vida Ajustados por Discapacidad (AVAD) son dos maneras complementarias de expresar un mismo fenómeno, la carga que representan las enfermedades, cuantificada en un reducido grupo de indicadores que

expresarse esta carga en términos no sólo de mortalidad sino también en términos de calidad de vida.

En Cuba las estadísticas de mortalidad puede que no sean perfectas, pero indiscutiblemente tienen una importante tradición de calidad. Por lo tanto, no representa una especial dificultad la cuantificación de la carga de las enfermedades en términos de los años dejados de vivir por muertes prematuras.

Sin embargo, en el caso de las estadísticas de morbilidad todavía nos queda mucho terreno por avanzar. Tanto para el cálculo de los AVAD como para la EVAD el gran reto consiste en obtener estimaciones aceptables y consistentes de indicadores epidemiológicos (incidencia, prevalencia, tasas de mortalidad, edad promedio al debut, duración promedio, etc) de las principales enfermedades (y sus correspondientes secuelas) que afectan a la población cubana.

Además de cuantificar “integralmente” la carga de las enfermedades (y sus secuelas), la EVAD y los AVAD permiten cuantificar la carga de los factores de riesgo que están “detrás” de esas enfermedades<sup>11</sup> (Mathers C, Guidelines for National Burden of

Disease Studies, 2000), aspecto éste especialmente útil desde el punto de vista práctico pues permitiría a la dirección del MINSAP establecer prioridades sobre aspectos que generalmente son modificables, en particular cuando se consideran factores de riesgo asociados a estilos de vida y de tipo ambiental. El reto informativo para la determinación de la carga asociada a los distintos factores de riesgo está, nuevamente, en la obtención de estimaciones confiables y consistentes de los riesgos relativos de las principales enfermedades del país, con respecto a los factores de riesgo que se incluyan en el estudio.

De lo antes expuesto parece ser una prioridad, si se desea evaluar integralmente la carga de las enfermedades y algunos de los importantes factores de riesgo presentes en ellas, dar los pasos necesarios para eventualmente obtener y diseminar de modo adecuado estimaciones periódicas, confiables y sistemáticas sobre indicadores epidemiológicos de las principales enfermedades y sus secuelas en el país; en particular, estimaciones de incidencia, prevalencia, tasa de mortalidad, tasa de remisión, edad promedio al debut y duración promedio.

## SUMMARY

The justification and the procedure used to calculate disability-adjusted life expectancy (DALE), an indicator summarizing the population's health in a specially intuitive way, are presented in this paper. Comments are made on the interdependence existing between this indicator and the disability-adjusted years of life (DAYL), which are increasingly used at the national and international level to evaluate the burden of diseases and their sequelae, as well as the main risk factors propitiating them. The calculation procedure is illustrated by giving an example. The possible interpretations and analyses that can be made with this indicator are approached. Finally, the main informative requirements necessary for an adequate and periodical calculation of these indicators are discussed.

*Subject headings:* INDICATORS OF QUALITY OF LIFE; LIFE EXPECTANCY; MORBIDITY; HEALTH STATUS INDICATORS; DISABILITY EVALUATION.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Castillo A, Arocha C. El estado de salud de la población cubana en el período revolucionario. Rev Cubana Salud Pública 2000;26(1):57-62.

2. Dotres C. Salud y municipios: desafíos y contribuciones en los albores del siglo XXI. *Rev Cubana Salud Pública* 1999;25(2):105-11.
3. Murray C, López A. *The global burden of disease*. Harvard: University Press, 1996:1-98.
4. de Silva A. *A Framework for Measuring Responsiveness*. Geneva:World Health Organization, 2000:1-12. (GPE Discussion Paper Series; No. 32).
5. Seuc AH, Domínguez E, Díaz O. Introducción a los DALYs. *Rev Cubana Hig Epidemiol* 2000;38(2):92-101.
6. Cuba. Ministerio de Salud Pública. Dirección Nacional de Estadística. *Anuario estadístico de salud 2000*. La Habana: Editorial Ciencias Médicas, 2000:35.
7. Arnesen T, Nord E. The value of DALY life: problems with ethics and validity of disability adjusted life years. *BMJ* 1999;319:1423-5.
8. Gwatkin DR, Guillot M. *The burden of disease among the global poor*. Washington, DC. The International Bank for Reconstruction and Development, The World Bank, 2000:1-5.
9. Murray C, López A. Regional patterns of disability-free life expectancy and disability-adjusted life expectancy: Global Burden of Disease Study. *Lancet* 1997;349:1347-52.
10. Osborn JF. *Manual of medical statistics Volume I (Vital Statistics)*. London: London School of Hygiene and Tropical Medicine, 1987:92-110.
11. Murray C, López A. Global mortality, disability, and the contribution of risk factors: Global Burden of Disease Study. *Lancet* 1997;349:1436-42.

Recibido: 5 de octubre de 2001. Aprobado: 20 de diciembre de 2001.

Dr. *Armando H. Seuc*. Instituto Nacional de Angiología y Cirugía Vascular, Calzada del Cerro No. 1551, Cerro, Ciudad de La Habana, CP 12000, Cuba, E.mail [metodoli@infomed.sld.cu](mailto:metodoli@infomed.sld.cu)