

Instituto Nacional de Endrocrinología

INTRODUCCIÓN A LOS DALYs

Dr. Armando H. Seuc,¹ Dra. Emma Domínguez² y Dr. Oscar Díaz Díaz³

RESUMEN

Se presenta una revisión de los fundamentos, conceptos y metodología para el cálculo de los DALYs (Disability Adjusted Life Years) o AVAD (años de vida ajustados por discapacidad), como una forma particular de los QALYs (Quality Adjusted Life Years) para integrar en un único indicador la duración de la vida y su calidad. Para ello se ha utilizado fundamentalmente el Tomo I de la Serie de 10 Tomos *The Global Burden of Disease and Injury Series*, editada en 1997 por C Murray y A López.

Descriptor DeCS: CALIDAD DE ACUERDO CON LOS AÑOS DE VIDA; ESPERANZA DE VIDA; PERSONAS INCAPACITADAS.

CAMBIOS EN LAS NECESIDADES DE SALUD DE LA POBLACIÓN MUNDIAL

El 80 % de la población mundial vive en países subdesarrollados. En estas regiones enfermedades no transmisibles (depresión y enfermedades del corazón) están reemplazando a los enemigos tradicionales (enfermedades infecciosas y malnutrición) como causas fundamentales de discapacidad y muerte prematura. La causa fundamental de estos cambios es el rápido envejecimiento de la población mundial, lo cual a su vez se debe a una tasa de nacimientos disminuida combinado con un aumento en la esperanza de vida.¹

Estos cambios provocarán nuevas situaciones y problemáticas de salud ante las cuales habrá que decidir acerca de cómo distribuir mejor los limitados recursos con que se cuenta. Se hace, por tanto, necesario que los gobiernos de todos los países, en particular los de los países subdesarrollados, cuenten con la información adecuada para tomar estas decisiones.

"THE GLOBAL BURDEN OF DISEASE AND INJURY SERIES" (10 TOMOS)

La serie de 10 tomos *The Global Burden of Disease and Injury Series* (GBD)

¹ Doctor en Ciencias Matemáticas. Investigador Auxiliar.

² Especialista de I Grado en Bioestadística.

³ Doctor en Ciencias Médicas. Investigador Titular.

fue editada en 1997 por Murray & López, contó con investigadores de la *Harvard School of Public Health* y de la OMS, y colaboradores de distintas partes del mundo, que obtuvieron estimaciones detalladas, consistentes y comparables, de los patrones actuales de mortalidad y discapacidad asociadas con enfermedades y daños físicos.

Esta obra brinda a los políticos, por primera vez, una visión integral de las necesidades de salud actuales y futuras del mundo. En esta serie se destacan los aspectos siguientes:

- El desarrollo de un nuevo enfoque para medir el estado de salud que cuantifica no el número de fallecidos, sino el impacto de las muertes prematuras y de la discapacidad en una población, combinándolas en una única medición de la carga de una enfermedad (*burden of disease*) sobre dicha población. Una medida de la carga de una enfermedad cuantifica (debe cuantificar) la separación (la distancia que media) entre el estado de salud de una población en un momento o período determinado, y un cierto estándar de referencia.
- La presentación, por primera vez, de estimaciones de la proporción de mortalidad y discapacidad que puede atribuirse a ciertos factores de riesgo: hábito de fumar, ingestión de bebidas alcohólicas, baja calidad del agua y falta de higiene, y sexo no seguro.
- El cálculo de la carga de enfermedades y daños físicos, además de para numerosas enfermedades y daños físicos, para los siguientes grupos: i) 8 regiones demográficas (economías de mercado establecidas, países ex-socialistas de Europa, India, China, resto de Asia e Islas, África Sub-Sahariana, Latinoamérica y Caribe, y Medio Oriente), ii) 5 grupos de edades, e iii) sexo.

DALY: DISABILITY ADJUSTED LIFE YEAR. AVAD: AÑOS DE VIDA AJUSTADOS POR DISCAPACIDAD

El enfoque empleado en GBD para medir el estado de salud, tiene como propósitos fundamentales los siguientes:

- Incorporar condiciones no fatales en las evaluaciones de los estados de salud.
- Obtener estimaciones objetivas y plausibles de las cargas de condiciones y enfermedades particulares.
- Medir la carga de enfermedades y daños físicos en una unidad que permita también evaluar el costo/efectividad de las intervenciones, en términos de costo por unidad de carga de enfermedad eliminada.

Desde los años 40 hay consenso en que la unidad adecuada es el tiempo: tiempo (en años) perdido por muerte prematura, y tiempo (en años) vividos con una discapacidad.²

Se han propuesto distintas medidas basadas en el tiempo, para evaluar la carga de enfermedades, muchas de ellas variantes del llamado *QALY* (Quality Adjusted Life Year). El *QALY* es una expresión combinada de la duración de la vida y de la *utilidad* de salud, donde por utilidad de salud se entiende el valor (preferencia) que se le asigna a la calidad de vida asociada con un estado de salud particular. La utilidad de salud toma generalmente un valor entre 0 y 1, donde 0 representa la muerte y 1 representa salud perfecta.³

La medición de la duración de la vida no representa ningún problema metodológicamente serio; sin embargo, cuantificar la calidad de la vida asociada con un estado de salud particular es un problema complejo. Existen distintas técnicas/instrumentos para medir estas preferencias por los distintos estados de salud, entre los que

se encuentran el Quality Well Being (QWB), el Health Utility Index (HUI), y el Health Related Quality of Life (HRQL).³

El DALY (6 AVAD: Año de Vida Ajustado por Discapacidad) es una variante particular de QALY. El AVAD expresa años de vida perdidos por muerte prematura, y años vividos con una discapacidad de severidad y duración especificadas. Un AVAD es, por tanto, un año de vida saludable perdido. La característica específica de los AVAD en relación con los QALYs es que en los primeros los estados de salud se expresan en términos de discapacidades, y las preferencias por los distintos estados de salud se obtienen a partir de las severidades que se les asigna a las distintas discapacidades. En los AVAD las discapacidades reciben un puntaje de severidad entre 0 y 1, donde ahora, a diferencia de las preferencias por los estados de salud en los QALYs, 0 representa salud perfecta y 1 la muerte.³ Por lo tanto, en los estudios de costo-utilidad,⁴ los resultados se expresan como costo por QALY ganado, o como costo por AVAD evitado.

Para el cálculo de los AVAD para una condición dada en una población deben estimarse los años de vida perdidos (AVP), y los años vividos con discapacidades (AVD) de severidad y duración determinadas asociadas con dicha condición; estas 2 estimaciones se suman para obtener los AVAD para esa condición. Por ejemplo, para calcular los AVAD asociados con accidentes del tránsito en Cuba en 1990, sumamos el total de años de vida perdidos (AVP) generados por los fallecidos en tales accidentes y el total de años vividos con discapacidades (AVD) por los sobrevivientes de esos accidentes.

A primera vista pudiera parecer que la suma efectuada en el ejemplo anterior no tiene sentido: se está sumando una "pér-

dida" (los AVP) con una "ganancia" (AVD). Sin embargo, en los AVAD los AVD son considerados una pérdida porque son ponderados por la severidad de la discapacidad de forma que 0 representa una discapacidad equivalente a salud perfecta, y 1 representa una discapacidad equivalente a la muerte; con este enfoque, vivir 10 años con una discapacidad cuyo "peso" (severidad) se ha estimado en 0,6 es equivalente a perder 6 años de vida saludable.

Aún cuando se haya convenido medir la carga de una enfermedad en unidades de tiempo (años de vida perdidos, por muerte prematura y por años vividos con una discapacidad), queda por resolver la disyuntiva de utilizar para ello "incidencias" o "prevalencias". En el caso de los años de vida perdidos por muerte prematura (YLLs: Years of Life Lost; AVP: años de Vida Perdidos) la situación es fácil, pues ésta depende de las "tasas de muerte" y de los años de vida perdidos por cada muerte a una determinada edad; las tasas de muerte que se calculan y reportan en todo el mundo son "tasas de incidencia de muerte". Sin embargo, en el caso de los eventos no fatales, se han utilizado tanto tasas de incidencia como tasas de prevalencia.

Según Murray y López,⁵ la estimación del tiempo vivido con una determinada discapacidad puede hacerse, con el enfoque de prevalencia, a partir de (estimaciones de) prevalencias puntuales; el procedimiento desgraciadamente no se describe. Con el enfoque de incidencia hace falta medir, además de la incidencia, la duración esperada del evento no fatal (discapacidad); la estimación de esta duración esperada de una discapacidad requiere información sobre las tasas de remisión de la discapacidad y de las tasas de muerte de los sujetos con dicha discapacidad. Murray y López⁵ prefieren el enfoque de incidencia, no sólo por la consistencia con res-

pecto al proceder empleado para la estimación de los AVP, sino también por el mayor rigor que impone en la calidad del sistema de estadísticas empleado.

El propósito de cuantificar la carga de las distintas enfermedades y condiciones es facilitar el debate acerca de los problemas reales que deben determinar las políticas de salud, y crear un puente de comunicación acerca de la magnitud de los distintos problemas de salud a los que se enfrenta la humanidad y acerca de los costos/beneficios de programas alternativos para mejorar la salud.

La cuantificación de la carga de enfermedades y daños físicos implica la adopción de determinados criterios sobre valores individuales y sociales que, en ocasiones, son bastante cuestionables. Es por ello que se hace hincapié en la difusión y discusión de los valores implicados y de las posibles ventajas y desventajas de los distintos criterios que pueden adoptarse. Los AVAD son, en este sentido, una tribuna abierta al debate.

Los valores implicados en el cálculo de los AVAD y sobre los cuales hay que pronunciarse son:

- ¿Cuánto deben vivir las personas?
- ¿Los años de vida saludables tienen un valor que depende de la edad en la que estos años se viven?
- ¿Tiene el mismo valor (para la sociedad) 1 año de vida saludable ahora que 1 año de vida saludable de aquí a 30 años?
- ¿Son todas las personas iguales?
- ¿Cómo comparar AVP por muerte prematura y AVD, donde las discapacidades tienen distintos grados de severidad?

Dos proposiciones han guiado el proceso de adopción de "preferencias sociales" en cada uno de los 5 valores anteriores:

Proposición 1: La carga asignada a eventos de salud iguales debe ser la misma.

Proposición 2: Las características (socio-demográficas) de un individuo, afectado por un evento de salud, que deben considerarse en el cálculo de la carga asociada con dicho evento deben estar limitadas al sexo y a la edad.

I. ¿CUÁNTO DEBEN VIVIR LAS PERSONAS?

Las 4 opciones fundamentales son:

1. Años de vida potenciales perdidos (AVPP); *Potential Years of Life Lost* (PYLL).
2. Años de vida esperados en el período perdidos (AVEPP). *Period Expected Years of Life Lost* (PEYLL).
3. Años de vida esperados en la cohorte perdidos (AVECP). *Cohort Expected Years of Life Lost* (CEYLL).
4. Años de vida esperados estándar perdidos (AVEEP). *Standard Expected Years of Life Lost* (SEYLL).

En GBD se calcularon los años de vida perdidos debido a una muerte prematura mediante los años de vida esperados estándar perdidos (AVEEP). Como estándar se utilizó la esperanza de vida nacional en Japón, la más alta del mundo: para mujeres está por encima de los 82 años. La esperanza de vida para cada edad se obtuvo empleando el modelo *Coale and Demeny West Level 26* con una esperanza de vida al nacer para mujeres de 82,5 años. Además, se consideró la existencia de diferencias biológicas entre hombres y mujeres en relación con la esperanza de vida: una diferencia de 2,5 años al nacimiento a favor de las mujeres.

Cualquiera sea la medida que utilicemos para evaluar la carga de una enfermedad, los beneficios de una intervención deberán ser medidos como el cambio en dicha medida. Por ejemplo, si decidimos

medir la carga de las muertes prematuras atribuibles a una enfermedad mediante AVPP (PYLL), los beneficios de una intervención estarán dados por:

$$Bi = \sum_{t=0, \infty} AVPP_{t,NO} - \sum_{t=0, \infty} AVPP_{t,i} \\ = \sum_{t=0, \infty} (AVPP_{t,NO} - AVPP_{t,i}).$$

Si el método para evaluar la carga de una enfermedad incluye descuento en el tiempo, la expresión anterior deberá ponderarse convenientemente. El descuento se considera más adelante, en el punto III.

II. ¿LOS AÑOS DE VIDA SALUDABLES TIENEN UN VALOR QUE DEPENDE DE LA EDAD EN LA QUE ESTOS AÑOS SE VIVEN?

Distintos estudios han encontrado, consistentemente, que se le da más valor a 1 año de vida saludable entre los 20 y 25 años aproximadamente, que a 1 año de vida saludable antes o después de este rango de edades. La función empleada es de la forma:

$$x e^{-\beta x}$$

donde se ha tomado $\beta = 0,04$

III. ¿TIENE EL MISMO VALOR (PARA LA SOCIEDAD) 1 AÑO DE VIDA SALUDABLE AHORA QUE 1 AÑO DE VIDA SALUDABLE DE AQUÍ A 30 AÑOS?

Si se le da la posibilidad de escoger, la mayoría de las personas prefiere que una suma fija de dinero se le entregue ahora, a que se le entregue de aquí a 20 ó 30 años. Hay consenso generalizado en que se debe recompensar a las personas por postergar su consumo; es por ello que las cuentas de ahorro en los bancos tienen una tasa de interés que recompensa a los individuos o instituciones por esa postergación.

Surge entonces una pregunta interesante: en analogía con la depreciación de una suma fija de dinero con el tiempo: ¿Le dan

las personas (o la sociedad en su conjunto) más valor a 1 año de vida saludable ahora, que a 1 año de vida saludable de aquí a 20 ó 30 años?

Son múltiples los argumentos a favor y en contra de descontar con el tiempo el valor de un año de vida saludable. En GBD se decidió descontar un 3 % anual, de manera esencialmente arbitraria. Los 2 argumentos que en nuestra opinión, mejor muestran la conveniencia de descontar son:

- Si no se descontara, las inversiones en salud tenderían a postergarse indefinidamente pues el dinero disponible para comprar la intervención hoy podría multiplicarse varias veces para cuando, de aquí a 30 años, se decidiera comprarla realmente; la postergación indefinida generaría ganancias, a costa de un sacrificio "exagerado" para las generaciones actuales, que se verían privadas de los beneficios de dichas intervenciones.
- La vida es un proceso continuo, no a saltos, para que tenga sentido comprar 1 año de vida saludable de aquí a 30 años se parte del supuesto de que, por lo menos, hay vida en el período de 29 años que media hasta tal afortunada fecha; y para garantizar que haya vida durante ese período de 29 años hay que comprar un mínimo de intervenciones en salud para las generaciones actuales, es decir, no todo se puede postergar para el futuro. Resumiendo, para comprar 1 año de vida saludable de aquí a 30 años, estamos obligados a comprar al menos parte de los 29 años de vida saludables que median.

IV. ¿SON TODAS LAS PERSONAS IGUALES?

¿Debe contribuir a la carga de una enfermedad o condición, de igual manera, la muerte a los 30 años de un banquero de

Manhattan, que la muerte a la misma edad de un campesino en Honduras? Hay consenso en que a la hora de evaluar el aporte de las muertes prematuras y los años vividos con discapacidades a la cuantificación de la carga de enfermedades y condiciones, no debe tomarse en cuenta ninguna característica socioeconómica de los individuos, excepto la edad y el sexo, y es sobre esta base igualitaria sobre la cual están calculados los AVAD en el proyecto Global Burden of Disease Injury.

V. ¿CÓMO COMPARAR AVP POR MUERTE PREMATURA Y AVD, DONDE LAS DISCAPACIDADES TIENEN DISTINTOS GRADOS DE SEVERIDAD?

Con demasiada frecuencia los debates sobre políticas de salud están centrados alrededor de la mortalidad, siendo una de las razones para ello la falta de información sobre eventos no fatales (discapacidades), que pueda combinarse de forma conveniente con la información generalmente disponible sobre la carga generada por las muertes prematuras.

Uno de los objetivos fundamentales del proyecto GBD ha sido promover la toma de conciencia acerca de la magnitud, costo-efectividad de la prevención, y costo-efectividad de la rehabilitación, de los eventos no fatales (esencialmente discapacidades).

Las referencias teórico-conceptuales que sustentan la definición y medición de los eventos no fatales son por el momento poco precisas. Hay 2 marcos conceptuales fundamentales: i) la calidad de vida relacionada con la salud (Health Related Quality of Life: HRQL), y ii) la clasificación internacional de alteraciones, discapacidades y minusvalías (*International Classification of Impairments, Disabilities and Handicaps*: ICIDF). En el enfoque del HRQL se han identificado algunos conceptos comunes a varios subenfoques que desde

los años 60 se han producido dentro del HRQL: oportunidad, percepciones de salud, estados funcionales y alteraciones. En el enfoque del ICIDH hay una estructura lógico-temporal muy fuerte, consistente en la progresión lineal siguiente: de la enfermedad a la patología, de la patología a la manifestación, de la manifestación a la alteración, de la alteración a la discapacidad, y de la discapacidad a la minusvalía.

La diferencia fundamental entre estas 2 conceptualizaciones es que en el ICIDH la minusvalía, por ejemplo, se considera en una dimensión diferente a las dimensiones de las demás etapas/variables; en el enfoque del HRQL la función social está al mismo nivel que las demás variables objeto de interés.

La medición de los eventos de salud no fatales y de la (pérdida de la) calidad de la vida asociada con éstos se ha hecho fundamentalmente mediante instrumentos que siguen el enfoque del HRQL; hasta la fecha suman más de 300 tales instrumentos, lo que no es de extrañar dada la naturaleza difusa de la conceptualización en el enfoque del HRQL.

Acercas de esta multitud de instrumentos pueden hacerse sólo algunas observaciones generales:

- Hay instrumentos genéricos, que abarcan un rango amplio de conceptos y dominios, e instrumentos ajustados a enfermedades específicas. Los ejemplos más conocidos de instrumentos genéricos son: i) Nottingham Health Profile,⁶ ii) Sickness Impact Profile,⁷ iii) Medical Outcomes Study 36-Item Short Form Health Survey,⁸ iv) EuroQol,⁹ y v) Quality of Well-Being Scale.¹⁰ El grande y creciente número de instrumentos específicos de enfermedades está dado por las necesidades de los ensayos clínicos y en parte también por la práctica

clínica, de instrumentos sensibles a pequeñas mejoras en el estado de salud; por desgracia parece necesaria la correlación inversa que se observa entre la simplicidad de un instrumento y su sensibilidad para detectar cambios pequeños (instrumentos sencillos generalmente son poco sensibles).

- En fecha reciente se ha generado interés creciente en la comparabilidad internacional de estos instrumentos. La experiencia de aplicación de éstos en países en vías de desarrollo es sin embargo, muy escasa.
- Casi todos estos instrumentos están basados en autorreportes.

La confiabilidad de estos instrumentos se hace generalmente evaluando la confiabilidad *test-retest*, en la que se comparan las respuestas de un mismo individuo al instrumento analizado en diferentes momentos. La validez de los instrumentos con el enfoque HRQL es mucho más compleja pues no hay consenso acerca de qué considerar como estándar de oro que sirva de referencia para evaluar la calidad de la vida asociada con la salud; la validez por criterio utilizada en la psicometría no es aplicable en este caso.

El hecho de que la mayoría de los instrumentos con el enfoque HRQL se basen en autorreportes representa una limitación importante a la hora de utilizar sus resultados para comparaciones en el espacio y el tiempo. Distintos individuos, grupos, comunidades y naciones tienen distintas expectativas y percepciones acerca de la salud, las cuales se consideran son funciones complejas de variables como educación, ingresos, acceso a los servicios de salud, concepciones culturales sobre la salud, etc. Por si fuera poco, todas estas variables se mueven con el tiempo, en la medida en que las sociedades cambian su situación socio-económica, cultural, etc. Es por ello que GBD se decidió, siempre que fuera posible, utilizar para sus estimacio-

nes observaciones y mediciones externas, en lugar de los autorreportes; por supuesto, una categoría en la cual sólo tiene sentido el autorreporte es el dolor y el sufrimiento.

El problema fundamental que hay que resolver en este aspecto de la comparabilidad entre los años de vida perdidos por muerte prematura y los años de vida perdidos por vivir con una determinada discapacidad, es la ponderación de la severidad de los cientos de discapacidades que es necesario tomar en cuenta en estudios de este tipo. Estas ponderaciones son obtenidas en 2 etapas.

En la primera etapa se hace una evaluación formal de 22 discapacidades mediante el método de compromiso entre personas (MCEP), buscando en cada evaluador ordenaciones consistentes y valoraciones en escala de razón para estas 22 discapacidades, además de consenso grupal (estas valoraciones se realizan en ejercicios grupales con alrededor de 10 evaluadores en cada grupo).

En la segunda etapa estas ponderaciones son utilizadas para definir 7 intervalos de discapacidad que barren el espectro desde salud perfecta hasta muerte. Cada intervalo contiene varias discapacidades del total de 22 evaluadas, lo que sirve de referencia rápida e intuitiva para determinar la severidad de cada uno de los 7 intervalos. Las restantes discapacidades (cientos de ellas como ya dijimos) que no pertenecen a este conjunto de 22 son entonces clasificadas en cada uno de estos intervalos, y sus severidades se obtienen promediando las marcas de clase de los intervalos correspondientes para las clasificaciones hechas por cada uno de los evaluadores participantes en el ejercicio grupal, en relación con cada discapacidad particular.

Las 22 discapacidades de referencia fueron seleccionadas de manera que abarcaran las distintas dimensiones implicadas en la determinación del estado de salud: los aspectos físicos, mentales, sociales, y el dolor.

El MCEP de la primera etapa es un ejercicio mental que se presenta a los miembros del grupo focal en 2 formatos: MCEP1 y MCEP2.

En el MCEP1 el evaluador debe decidir entre 2 intervenciones en salud mutuamente excluyentes. Si se decide por la intervención (A) le extenderá la vida por 1 año a 1000 individuos sanos, después de lo cual todos morirán; si la intervención (A) no es elegida los 1 000 individuos sanos morirán hoy. Si se decide por la intervención (B) alternativa, le extenderá la vida por un año a "n" individuos con la discapacidad objeto de análisis, digamos ceguera, después de lo cual todos morirán; si la intervención (B) no es elegida los "n" individuos ciegos morirán hoy.

El proceso consiste en presentarle al evaluador distintos valores de "n" hasta llegar al valor n1, digamos, para el cual el evaluador no puede decidir entre la intervención (A) y la (B). La severidad de la discapacidad considerada se obtiene entonces, a partir del MCEP1, mediante la fórmula:

$$1-(1\ 000/n1)$$

En el MCEP2 el evaluador debe decidir también entre 2 intervenciones mutuamente excluyentes, la (A) y la (B). La intervención (A) es la misma que se definió para el MCEP1. La intervención alternativa (B) permite curar por un año la discapacidad (ceguera) en "n" individuos que la tienen; estos "n" individuos ciegos vivirán exactamente un año con o sin la intervención (B); si (B) es elegida vivirán un año sanos y después todos morirán, y si (B) no es elegida vivirán un año ciegos y después todos morirán.

El proceso consiste también en presentarle al evaluador distintos valores de

"n", hasta encontrar aquel, n2 digamos, para el cual le es imposible decidirse entre las intervenciones (A) y (B).

La relación de equivalencia entre el MCEP1 y el MCEP2 está dada por la fórmula:

$$N2 = 1\ 000 / [1-(1\ 000/n1)]$$

Se ha encontrado que, generalmente, la severidad de una discapacidad obtenida mediante MCEP1 es menor que la obtenida mediante MCEP2, cuando los ejercicios son realizados en un mismo evaluador; es decir, en general, se encuentra que:

$$N2 < 1\ 000 / [1-(1\ 000/n1)]$$

Estas inconsistencias son resueltas, en la medida de las posibilidades, mediante varias rondas de discusiones y debates entre los evaluadores de cada grupo.

FÓRMULAS PARA EL CÁLCULO DE LOS AVAD

Los años de vida (Perdidos) ajustados por discapacidad (AVAD) se componen de los años de vida perdidos (AVP) y de los años vividos con una discapacidad (AVD), es decir:

$$AVAD_i = AVP_i + AVD_i$$

donde i es una enfermedad o condición.

La fórmula general para el cálculo de los AVP es:

$$AVP = P1 * P2 + P3,$$

donde:

$$P1 = (K C e^{ra}) / (r + \beta)^2$$

$$P2 = e^{-(r + \beta)(L + a)} [-(r + \beta)$$

$$(L + a) - 1] - e^{-(r + \beta)a} [-(r + \beta) a - 1]$$

$$P3 = (1 - K) (1 - e^{-rL})/r;$$

K es un parámetro que puede ser usado en análisis de sensibilidad para eliminar las ponderaciones no uniformes de las edades; r es la tasa de descuento en el tiempo para una función de descuento exponencial del tipo e^{-rt} ; β es el parámetro de la función de ponderación de la edad, K es el factor modulador de la ponderación por edad, C es una constante, a es la edad a la cual se produce la muerte, y L es la esperanza de vida para la edad a. En el proyecto GBD se tomó $r = 0,03$, $\beta = 0,04$, $K = 1$, y $C = 0,1658$.

Cuando $r = 0$ (no hay descuento en el tiempo) la fórmula anterior se reduce a:

$$AVP = P1 * P2 + P3,$$

donde:

$$P1 = (K C e^{-\beta a}) / \beta^2$$

$$P2 = e^{-\beta L} [-\beta (L + a) - 1] - (-\beta a - 1)$$

$$P3 = (1 - K) L;$$

si adicionalmente $K = 0$ (las edades se ponderan uniformemente) entonces la fórmula se reduce a: $AVP = L$.

SUMMARY

We present a review of the fundamentals, concepts and methodology for the estimation of DALYS (Disability Adjusted Life Years) as a particular form of QALYS (Quality Adjusted Life Years) to integrate life duration and its quality into a single indicator. For this, we have mainly used Volume I of a 10-volumen series entitled «*The Global Burden of Disease and Injury*» Series by C. Murray and A. López, published in 1977.

Subject headings: QUALITY-ADJUSTED LIFE YEARS; LIFE EXPECTANCY; DISABLED PERSONS.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Pearce Fred. Population Bombshell. *New Scientist Inside Science* 1998;2142:1-5.
2. Dempsey M. Decline in tuberculosis. The death rate fails to tell the entire story. *American Review of Tuberculosis* 1947;56:157-64.
3. Haddix AC, Teutsch SM, Shaffer PA, Dunet DO eds. A practical guide to prevention effectiveness: Decision and Economic Analysis. US Department of Health and Human Services. Atlanta, CDC, 1994.

CONCLUSIONES

En este trabajo se representó una breve introducción a los conceptos, supuestos y procedimientos que sustentan y permiten el cálculo de los Años de Vida Ajustados por Discapacidad (AVAD), correspondiente a la expresión en inglés *Disability Adjusted Life Years* (DALYs), herramienta en estos momentos imprescindible para la evaluación de la carga de distintas enfermedades a los niveles global y regional.

Estos conceptos, supuestos y procedimientos han sido tomados en su inmensa mayoría del primer tomo de la monumental obra editada por los doctores C. Murray y A. López (Murray & López, 1996); dada su poca divulgación en Cuba los autores han considerado importante reproducir los más importantes en este artículo, aportando algunos comentarios cuando lo han considerado conveniente.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a la Dra. Miriam Gran, de la Dirección Nacional de Estadística del MINSAP su apoyo para la realización de este trabajo.

4. Siegel C, Laska E, Meisner M. Statistical Methods for Cost-Effectiveness Analyses. *Controlled Clinical Trials* 1996;17:387-406.
5. Murray CJL, López AD eds. *The Global Burden of Disease and Injury Series. Volume I.* World Health Organization. Cambridge. Harvard University Press, 1996.
6. Hunt SM, Mckenna SP, Williams J. Reliability of a population survey tool for measuring perceived health problems: a study of patients with osteoarthritis. *J Epidemiol & Community Health* 1981;35:297-300.
7. Bergner M et al. The Sickness Impact Profile: development and final revision of a health status measure. *MEdical Care* 1981;19:787-805.
8. Ware JE, Sherbourne CD. The MOS 36-item Short-Form Health Survey (SF-36): conceptual framework and item selection. *Medical Care* 1992;30:473-83.
9. EuroQol Group. EuroQol- a new facility for the measurement of health-related quality of life. *Health Policy* 1990;16:199-208.
10. Kaplan RM, Anderson JP. A general health model: update and applications: *Health Services Research* 1988;23:203-35.

Recibido: 2 de Marzo de 1999. Aprobado: 28 de octubre de 1999.

Dr. *Armando H. Seuc*. Instituto Nacional de Endocrinología, Zapata y D, Plaza de la Revolución, Ciudad de La Habana, Cuba. CP 10 400.