

Revista de Salud Pública

ISSN: 0124-0064

revistasp_fmbog@unal.edu.co

Universidad Nacional de Colombia

Colombia

Rodríguez-García, Jesús; Peñaloza-Quintero, Rolando E.; Amaya-Lara, Jeannette L.
Estimación de la carga global de enfermedad en Colombia 2012: nuevos aspectos
metodológicos

Revista de Salud Pública, vol. 19, núm. 2, abril, 2017, pp. 235-240
Universidad Nacional de Colombia
Bogotá, Colombia

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=42253255016>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org


Sistema de Información Científica
Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

Estimación de la carga global de enfermedad en Colombia 2012: nuevos aspectos metodológicos^{1*}

Estimation of the global burden of disease in Colombia-2012: new methodological aspects

Jesús Rodríguez-García, Rolando E. Peñaloza-Quintero y Jeannette L. Amaya-Lara

Recibido 20 enero 2016 / Enviado para modificación 4 mayo 2016 / Aceptado 16 diciembre 2016

RESUMEN

Objetivo Estimar la carga global de la enfermedad en Colombia año 2012 mediante la nueva metodología gbd2010.

Resultados Mediante la validación, ajuste y análisis del registro de muertes del sistema de estadísticas vitales colombiano, combinado con los resultados nacionales publicados por el IHME, se estimó la carga global de enfermedad empleando la metodología de cálculo GBD2010 para 235 causas ajustando la mortalidad por subregistro y redistribuyendo 72 códigos basura; se calculó de forma directa el componente de años perdidos por muerte prematura y de manera indirecta el componente años vividos con discapacidad.

Conclusión Resulta muy difícil reproducir en Colombia la metodología completa de carga global de la enfermedad gbd2010 pues no se han publicado completamente las herramientas que se requieren para construir el componente años vividos con discapacidad; sí es posible estimar el componente de años perdidos por muerte prematura directamente según esta metodología.

Palabras Clave: Carga de la enfermedad, mortalidad prematura, años de vida perdidos (*fuente: DeCS, BIREME*).

ABSTRACT

Objective To estimate the global burden of disease in Colombia during 2012 using the new gbd2010 methodology.

Results Through validation, adjustment and analysis of the death records found in the Colombian vital statistics system, along with the national results published by the IHME, the global burden of disease was estimated using the gbd2010 calculation methodology for 235 causes; underreporting mortality was adjusted and 72 garbage codes were redistributed. The years lost caused by premature death and, indirectly, by the lived years with disability components, were directly calculated.

Conclusion Reproducing in Colombia the complete gbd2010 methodology for global burden of disease is extremely hard since the tools required to build the years lived with disability component have not been fully disclosed. A direct estimation of the years lost due to premature death component is possible according to this methodology.

Key Words: Burden of disease, premature mortality, potential years of life lost (*source: MeSH, NLM*).

1. Nota del Editor: El presente artículo es uno producto de los proyecto "Diseño e implementación de metodologías de información para el Observatorio Nacional de Salud-Instituto Nacional de Salud", realizado por la alianza estratégica Universidad Nacional de Colombia, Pontificia Universidad Javeriana, Universidad de los Andes, Fundación Santa Fe, Instituto CEIS y Fundación Salutia. Contrato RC-0053-2014, Instituto de Salud Pública, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia y Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación-Colciencias.

* En diciembre del año 2012 se publicaron los resultados del primer estudio en el que se emplea la nueva metodología de cálculo de años de vida ajustados por discapacidad para medir la carga de la enfermedad-GBD2010- estudio realizado por investigadores del Instituto de Métrica y Evaluación de Salud-IHME. En este extenso y complicado estudio participaron casi cuatrocientos investigadores de todo el mundo, y se logró, en cinco años de trabajo, calcular los años de vida ajustados por discapacidad para 291 problemas de salud, veinte grupos de edad y género, en 187 países; In December 2012, researchers of the Institute of metrics and health assessment-IHME, published the results of the first study using the new methodology for calculating disability-adjusted life years to measure the burden of disease -gbd2010. Almost four hundred researchers from around the world took part in this extensive and complicated study, and in five years of work, they calculated disability-adjusted life years for 291 health problems, twenty age groups and gender, in 187 countries.

Los estudios colombianos de carga de la enfermedad han evidenciado la tendencia, como en otros países con estudios nacionales, a la disminución de la mortalidad e incremento de la discapacidad, con la sustitución gradual de las enfermedades infecciosas por las crónicas en la carga global (1-3).

En estos estudios se ha empleado la métrica o indicador años de vida ajustados por discapacidad (AVISA) para estimar la carga global de la enfermedad que soporta una población en un determinado periodo, un año habitualmente, en términos de años vividos con discapacidad (AVD) y años perdidos por muerte prematura (APMP); se entiende por carga global la que se estima para un conjunto de problemas de salud definidos en el contexto de una agrupación exhaustiva de causas, unas más específicas o desagregadas y otras más generales o agregadas.

Este indicador, ideado en el seno de la Escuela de Salud Pública de Harvard, fue utilizado por primera vez en el informe del Banco Mundial del año 1993 (4). Más tarde, aparecen publicados los detalles metodológicos del cálculo del indicador (5). En 1996, se publica un nuevo cálculo por regiones del mundo (6) y se clarifica, aún más, la metodología para la construcción del indicador lo que facilitó la reproducibilidad del ejercicio de medición de la carga global de la enfermedad en varios países latinoamericanos (7).

La carga global de la enfermedad estimada en Colombia, reproduciendo esta metodología, en varios momentos entre 1993 y 2010, ha permitido un análisis descriptivo más completo de la situación de salud del país y sus resultados han sido utilizados en la toma de decisiones por los formuladores de políticas en salud en el país, en el diseño y actualización de los planes de beneficio (8) y en el diseño y desarrollo de guías de atención integral en salud (9).

En diciembre del año 2012 se publicaron los resultados del primer estudio en el que se emplea una nueva metodología de cálculo de años de vida ajustados por discapacidad para medir la carga global de la enfermedad –GBD2010– dirigido por Chris Murray (10-14). En este extenso y complicado estudio participaron casi cuatrocientos investigadores de todo el mundo, y se logró, en cinco años de trabajo, calcular los años de vida ajustados por discapacidad para 291 problemas de salud, veinte grupos de edad y género, en 187 países.

Esta vez no se modelaron las enfermedades para un periodo de un año, sino que se realizó un increíble trabajo de modelación, enfermedad por enfermedad, para un periodo de veinte años, incluyendo en los modelos más de veinte covariables, con puntos de corte en los años 1990, 2000, 2005 y 2010. Los años vividos con discapacidad AVD fueron calculados como prevalencia a partir de 1160 secuelas discapacitantes, en las que aparecen 220 secue-

las comunes llamadas estados de salud, identificándose, para cada una de ellas, nuevos pesos de discapacidad. No se hizo ajuste de AVISAS por edades ni por tasa de descuento. Es decir, la nueva metodología produce indicadores totalmente diferentes a la metodología anterior.

La consistencia interna de los resultados se consiguió mediante la utilización de un nuevo software llamado DisMod-MR basado en métodos estadísticos bayesianos.

La nueva metodología GBD2010 es difícil de reproducir completamente en Colombia, sobre todo en el ámbito subnacional, en el corto plazo. En este trabajo se presentan los resultados de utilización parcial de esta metodología para estimar los componentes años perdidos por muerte prematura de forma directa y los años vividos con discapacidad de manera indirecta en ámbitos nacional y por departamentos, a partir de la validación, ajuste y análisis del registro de muertes del sistema de estadísticas vitales colombiano, combinado con los resultados que para Colombia fueron obtenidos con la metodología GBD2010 por el Instituto de Métrica y Evaluación de la Salud (IHME) y que, gentilmente, puso a nuestra disposición el director del IHME.

OBJETIVOS

General

Estimar la carga global de la enfermedad en Colombia según metodología GBD2010 para el año 2012.

Específicos

- Validar y ajustar la información de salud disponible en el registro de mortalidad del Sistema de Estadísticas Vitales tomando como referencia la metodología GBD2010 y demás fuentes definidas por el ONS para su utilización en el estudio de carga global propuesto.
- Construir los indicadores de carga global de enfermedad para los ámbitos nacional y por departamentos según metodología GBD2010.

ASPECTOS METODOLÓGICOS

A continuación se describen los pasos que se siguieron en el procesamiento de la base de datos de mortalidad 2012 desde su publicación por el Departamento Nacional de Estadísticas DANE hasta su puesta a punto para la construcción de los indicadores de interés en este proyecto y cómo se calcularon los componentes de los años ajustados por discapacidad.

Ajuste y procesamiento de la base de mortalidad 2012

El paso inicial en el procesamiento de la base de mortalidad fue introducir una variable con una agrupación de

causa básica de muerte de 307 grupos: 235 grupos de causa básica de muerte y 72 grupos de "códigos basura" (códigos de la Clasificación Internacional de Enfermedades –CIE 10– que se registran como causa básica de muerte de manera inadecuada). Mediante la aplicación de un algoritmo de redistribución empleado en el GBD2010, cada uno de los códigos basura quedó redistribuido en una de las 235 agrupaciones de causa básica creadas (15,16).

En la Tabla 1 se muestran algunas de las características de los datos que incluye la base de mortalidad 2012 y que motivaron la realización de los ajustes. A los fallecidos sin registro del departamento de residencia se les imputó el código del departamento de ocurrencia. Se construyó una nueva variable edad con 19 grupos (0,1-4, 5-9, 10-14, 15-19, 20-24, 25-29, 30-34, 35-39, 40-44, 45-49, 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, 75-79, 80 y más, edad desconocida); los fallecidos en el grupo de edad desconocida fueron redistribuidos entre los casos con edad conocida para cada causa básica de muerte, sexo y departamento de acuerdo al peso proporcional de cada grupo de edad.

Tabla 1. Características seleccionadas de la base de datos de mortalidad 2012 de Colombia (en número de muertes y % del total)

Descripción de hallazgos	No. muertes	% del total
Con residencia en el extranjero	201	0,1
Sin información de departamento de residencia	1.524	0,8
Sin edad conocida	420	0,2
Sin sexo conocido	48	0,0
Códigos basura como causa básica de muerte	31 243	15,6
Resto de defunciones	166 320	83,3
Total de fallecidos	199 756	100,0

Finalmente, 199 381 casos resultaron útiles para el análisis (99,8 % del total de fallecidos registrados en el archivo publicado por el DANE).

Se hizo corrección por subregistro de la base de muertes del año 2012 siguiendo, en general, lo descrito en las Notas Técnicas del documento Estadísticas de Salud para las Américas publicado por la OPS en el 2006 (17). En el ajuste de los datos colombianos se partió de las tablas de vida que, por quinquenio, edad, sexo y departamento, han sido construidas por el DANE como parte del estudio de proyecciones de población por ellos realizado (18).

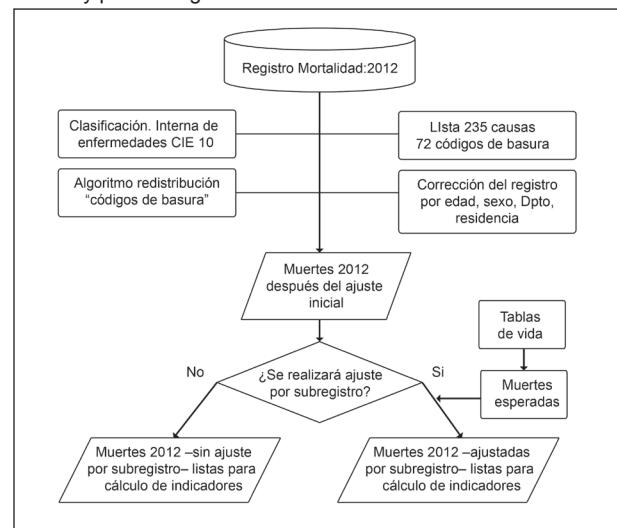
Las tasas quinquenales incluidas en estas tablas se hicieron corresponder al año intermedio de cada quinquenio y mediante el ajuste de una regresión lineal se estimaron las tasas para cada departamento, año, grupos de edad y sexo. Al multiplicar estas tasas por las poblaciones de cada grupo de edad, según proyecciones realizadas por el DANE (19), se obtuvieron las muertes esperadas para la serie 1997-2012.

El cociente que resulta de dividir los fallecidos según registro (20) y las muertes esperadas, en cada departamento, grupo de edad y sexo, se tomó como la proporción de cobertura del sistema y el inverso del mismo cociente resultó en el factor de ajuste para todas las celdas donde se cruzan cada departamento, edad y sexo por año. Cuando para una determinada celda, la cobertura en un sexo fue mayor al 100 %, se le imputó el factor de ajuste del otro sexo, proceder recomendado por Flórez y Méndez (21).

El ajuste por subregistro no altera la distribución porcentual por causas de muerte para un departamento, sexo y grupo de edad, es decir, esta distribución es igual antes y después de efectuarse el ajuste.

En el Cuadro 1, a manera de resumen, se presenta el flujoograma del ajuste y procesamiento de la base de mortalidad 2012 arriba explicado.

Cuadro 1. Flujoograma del proceso para obtener el ajuste inicial y por subregistro de la mortalidad. Colombia 2012



Fuente: Cálculo de los autores

Estimación de los años de vida ajustados por discapacidad –AVISA–

Estimación del componente Años perdidos por muerte prematura-APMP

En el estudio de carga global de la enfermedad para el año 2013 –GBD2013– se decidió construir una tabla de vida para ambos géneros y obtener las esperanzas de vida por edades para la estimación de los años de vida perdidos por muerte prematura APMP; para esta tabla se escogieron las menores tasas de mortalidad observadas por cada grupo de edad en países de más de cinco millones de habitantes (información brindada en el marco del GBD Technical Training Workshop May 2015 por investigadores del Ins-

tituto de Métrica y Evaluación de la Salud –IHME– de la Universidad de Washington, Seattle, USA).

En nuestro trabajo hemos empleado la misma Tabla 2 en la estimación nacional y por Departamentos de los años de vida perdidos por muerte prematura por Departamento, 235 causas, sexo y 18 grupos de edad (-1 año, 1-4 años, 5-9 años,..., 80 y más años).

Tabla 2. Esperanzas de vida por grupos de edad utilizadas en el cálculo de los APMP en el estudio mundial por países GBD2013 realizado por los investigadores del IHME

Edad	Esperanza de vida
0	86,6
1	85,8
5	81,8
10	76,8
15	71,9
20	66,9
25	62,0
30	57,0
35	52,1
40	47,2
45	42,4
50	37,6
55	32,9
60	28,3
65	23,8
70	19,4
75	15,3
80	11,5
85	8,2
90	5,5
95	3,7
100	2,5
105	1,6
110	1,4

Fuente: Tomado del GBD Technical Training Workshop May 2015

Estimación del componente Años vividos con discapacidad –AVD–

En una visita realizada por un grupo de latinoamericanos en el año 2013, por invitación del IHME, a su sede en Seattle, se nos ofreció información detallada sobre la metodología y resultados obtenidos en el GBD2010; en esa visita se nos entregó la base de datos con los resultados alcanzados para Colombia con el fin de que la revisáramos y utilizáramos en nuestros estudios nacionales.

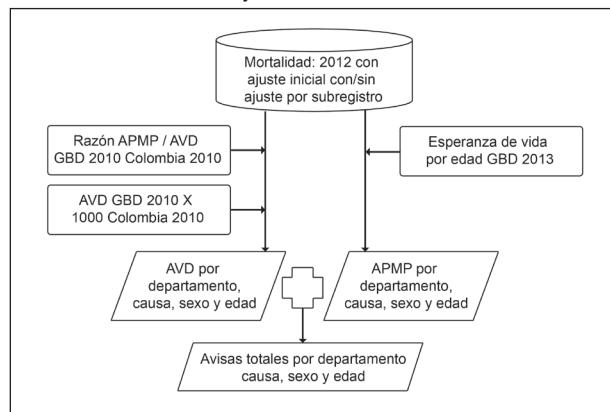
Se decidió hacer una estimación indirecta de los AVD a partir de la mortalidad ajustada para 2012 y la base de datos de Colombia entregada por la dirección del IHME, debido a la imposibilidad de obtener las herramientas necesarias para construir la estimación subnacional del componente AVD de forma directa.

En nuestra estimación indirecta de los AVD se calcularon las razones APMP/AVD por sexo, causa y edad en la base

GBD2010 de Colombia; estas razones se aplicaron, en todos los departamentos, a los APMP ya estimados en nuestro trabajo, por sexo, causa y edad, despejando y obteniendo así los AVD para Colombia por departamento, sexo, causa y edad.

Una vez obtenidos los APMP y los AVD se estimaron los AVISAS Totales mediante la suma de los anteriores. A manera de resumen se presenta el flujograma de este proceso en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Flujoograma del proceso para calcular los años de vida ajustados por discapacidad según sus componentes APMP y AVD. Colombia 2012

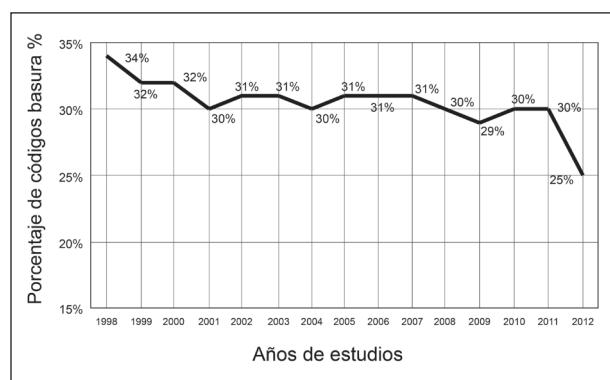


Fuente: Cálculo de los autores

RESULTADOS

El porcentaje de casos con códigos basura resultó realmente bajo (15,64 %) si lo comparamos con lo presentado por el IHME en el marco del Seminario-Taller sobre Carga Global de Enfermedad realizado en mayo del 2015 en Grecia (GBD Technical Training Workshop May 2015) por investigadores del Instituto de Métrica y Evaluación de la Salud-IHME, de la Universidad de Washington, Seattle, USA (Figura 1).

Figura 1. Distribución porcentual por año de códigos basura como causa básica en los estudios realizados en el mundo por el IHME. 1998-2012



Fuente: Tomado del GBD Technical Training Workshop May 2015

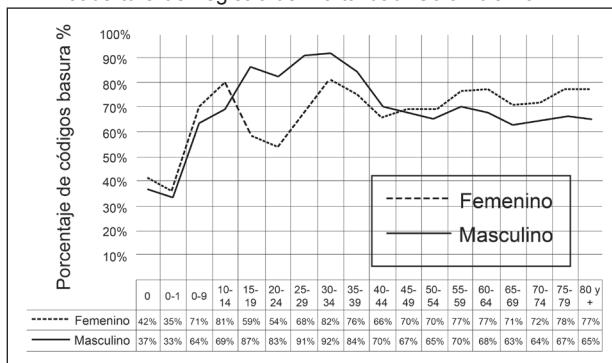
En la Tabla 3 se tienen los porcentajes en que aumentan las primeras veinte causas básicas de muerte luego de redistribuidos los códigos basura encontrados. En este sentido se observa que la Enfermedad Renal Crónica debida a *diabetes mellitus* incrementa su participación en un 52,9 % debido a la redistribución de códigos basura.

Tabla 3. Primeras veinte causas básicas de muerte luego del ajuste inicial (en porcentajes) y participación porcentual en las mismas de la redistribución de códigos basura Colombia ámbito nacional y ambos sexos, 2012

Primeras 20 causas de muerte en ambos sexos y ámbito nacional	No. muertes	% del total	% debido a redistribución de códigos basura
Cardiopatía isquémica	37 640	18,9	16,8
Agresiones con arma de fuego	12 831	6,4	4,3
Enfermedad pulmonar obstructiva crónica	11 626	5,8	6,2
Otras infecciones de vías respiratorias inferiores	7 550	3,8	9,6
Evento cerebrovascular hemorrágico	6 020	3,0	14
Diabetes mellitus	5 690	2,9	4
Evento cerebrovascular isquémico	5 437	2,7	12,1
Cáncer de estómago	4 828	2,4	1,8
Cánceres de tráquea, bronquio y pulmón	4 585	2,3	5,9
Cardiopatía hipertensiva	4 267	2,1	29,6
Otras neoplasias	3 764	1,9	25,3
Enfermedad renal crónica debido a Diabetes mellitus	3 587	1,8	52,9
Cánceres de colon y recto	3 319	1,7	10,6
Lesiones auto infligidas intencionalmente	2 996	1,5	29,7
Otras enfermedades del sistema digestivo	2 976	1,5	9,8
Otras enfermedades cardiovasculares y circulatorias	2 801	1,4	45,5
Agresiones con objeto cortante	2 732	1,4	9,4
Cirrosis hepática	2 678	1,3	11,7
Cáncer de mama	2 601	1,3	3,6
Cáncer de próstata	2 587	1,3	2,4
Total de causas	199 381	100,0	

En la Figura 2 se ilustra el perfil por edad y sexo de la cobertura del registro de mortalidad para el ámbito nacional, en el año 2012, luego de aplicar el ajuste por subregistro.

Figura 2. Distribución porcentual por edad y sexo de la cobertura del registro de mortalidad. Colombia 2012



Fuente: Cálculo de los autores

En promedio, la cobertura resulta un poco mayor para el género femenino (71,5 % versus 66,4 %), mientras que por edades, las diferencias más altas se dan entre los 15 y 44 años a favor del género masculino; las menores coberturas para los dos géneros están en los menores de 5 años.

En la Tabla 4 se presentan las coberturas del registro de muertes para el año 2012 que resultaron de construir el cociente (muertes totales antes del ajuste/muertes totales después del ajuste) x 100, por género y departamento. Las coberturas más altas (más del 80 %) las exhiben Bogotá, Valle del Cauca, Quindío y Risaralda; las más bajas (menos del 40 %) se estimaron en El Chocó y La Guajira.

Tabla 4. Cobertura estimada del registro de muertes (%) por Departamento según género. Colombia 2012

Código	Departamento	Masculino	Femenino
05	Antioquia	44,9	59,5
08	Atlántico	72,5	76,1
11	Bogotá	91,6	88,3
13	Bolívar	57,5	60,7
15	Boyacá	73,2	72,1
17	Caldas	75,1	87,3
18	Caquetá	56,5	56,8
19	Cauca	57,4	53,9
20	Cesar	67,9	70,8
23	Córdoba	58,0	65,1
25	Cundinamarca	69,7	71,9
27	Chocó	40,2	38,3
41	Huila	74,9	70,3
44	La Guajira	38,8	36,4
47	Magdalena	74,0	68,0
50	Meta	76,5	75,6
52	Nariño	58,6	62,9
54	Norte de Santander	75,7	75,9
63	Quindío	88,3	81,4
66	Risaralda	81,6	87,4
68	Santander	74,9	72,2
70	Sucre	59,8	61,5
73	Tolima	73,4	81,5
76	Valle del Cauca	88,4	88,6
81	Arauca	64,5	57,9
85	Casanare	63,3	58,0
86	Putumayo	56,0	54,9
88	San Andrés	69,0	53,8
Grupo Amazonía*		47,0	44,3
Colombia		66,2	71,2

* Grupo Amazonía: incluye los Departamentos de Amazonas, Guaviare, Guainía, Vaupés y Vichada. Fuente: Cálculo de los autores

DISCUSIÓN

La redistribución de códigos basura incrementó de manera muy importante la agrupación de causa de muerte Enfermedad Renal Crónica debida a *diabetes mellitus* lo cual se debe tomar con cautela dado que el algoritmo de

redistribución de estos códigos no ha sido probado en todos los ámbitos nacionales.

Luego de asistir al seminario-taller realizado en Grecia en mayo del año 2015, concluimos que no sería posible, al menos en el corto plazo, construir u obtener de parte del IHME, las tablas de valores de pesos de discapacidad por cada secuela con la frecuencia asociada para cada una de las 235 causas que habíamos ya definido para nuestro estudio. Esta tabla resulta imprescindible para la estimación de los años vividos con discapacidad AVD.

Por otro lado, resulta imposible utilizar el software DisMod-MR creado por el IHME pues no está disponible para su uso fuera del IHME. Este aplicativo computacional permite modelar las enfermedades y sus secuelas discapacitantes para obtener los valores de prevalencia por sexo y grupos de edad. Ni siquiera se pudo utilizar durante el seminario de Grecia.

El abordaje metodológico presentado permite utilizar la nueva metodología para la estimación de la carga global de la enfermedad de forma completa en el componente de años de vida perdidos por muerte prematura APMP hasta el ámbito departamental, más no así el componente de AVD el cual se ha estimado de forma indirecta en el ámbito departamental pero sin mostrar la variabilidad y perfil esperados (resultados no disponibles aún para su publicación) *

Agradecimientos: A los doctores Christopher Murray y Rafael Lozano, director e investigador, respectivamente, del Instituto de Métrica y Evaluación de la Salud-IHME, de la Universidad de Washington, Seattle, USA, por la entrega de los resultados de calcular la carga global de la enfermedad para Colombia, año 2010, en ámbito nacional, utilizando la metodología GBD2010.

REFERENCIAS

1. Escobar ML, Gallardo HM, Giraldo PG, Londoño JL, Rodríguez-García J. La Carga de la enfermedad en Colombia. Ministerio de Salud, República de Colombia. Editorial Carrera Séptima Ltda; 1994.
2. Rodríguez-García J, Gallardo HM. Carga Global de Enfermedad. Colombia 1985-1995. Ministerio de Salud, República de Colombia. Imprenta Nacional; 1999.
3. Acosta N, Peñaloza RE, Rodríguez-García J. La Carga de enfermedad en Colombia 2005: Resultados alcanzados. CENDEX-Pontificia Universidad Javeriana, Documento Técnico ASS/1502-08, Bogotá, octubre de 2008. Disponible en: <https://goo.gl/p2zPVK>.
4. World Bank. Investing in Health. World Development Report; 1993.
5. Murray CJ. Cuantificación de la carga de enfermedad: la base técnica del cálculo de los años de vida ajustados en función de la discapacidad. Bol. Oficina Sanit Panam, 1995; 118 (3).
6. Murray CJ, Lopez A. Global burden of disease and injury series. Volume I and II, WHO; 1996.
7. Gómez H, Castro MV, Franco F, Bedregal P, Rodríguez J, Espinoza A, et al. La carga de la enfermedad en países de América Latina. Rev. Salud Pública de México. 2011; 53 suppl: S4-S9.
8. Aldea G, Alfonso E, Arcila A, Bolívar M, Bonilla J, Castrillón J, et al. Actualización integral de los Planes Obligatorios de Salud POS. Documento de la Dirección General de Gestión de la Demanda en Salud, Ministerio de la Protección Social, Colombia, julio 2009. Disponible en: <https://goo.gl/UxbRRa>.
9. Cubillos L, Castrillón J. Condiciones médicas priorizadas para la realización del primer grupo de guías de atención integral- GAI- para la actualización de los planes obligatorios de salud-POS. Documento de la Dirección General de Gestión de la Demanda en Salud, Ministerio de la Protección Social, Colombia, agosto 2009. Disponible en: <https://goo.gl/nuUsd8>.
10. Murray CJ, Vos T, Lozano R. Disability-adjusted life years (DALYs) for 291 diseases and injuries in 21 regions, 1990–2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. Lancet 2012; 380: 2197-2223.
11. Murray CJ, Ezzati M, Flaxman AD, Lim S, Lozano R, Michaud C, et al. GBD 2010: design, definitions, and metrics. Lancet 2012; 380(9859):2063-6.
12. Lozano R, Naghavi M, Foreman K, Lim S, Shibuya K, Aboyans V, et al. Global and regional mortality from 235 causes of death for 20 age groups in 1990 and 2010: a systematic analysis for the Global burden of disease study 2010. Lancet. 2012; 380:2095-128.
13. Vos T, Flaxman A, Naghavi M, Lozano R, Michaud K, Ezzati M, et al. Years lived with disability (YLDs) for 1160 sequelae of 289 diseases and injuries 1990-2010: a systematic analysis for the Global burden of disease study 2010, Lancet 2012; 380:2163-96.
14. Salomon JA, Vos T, Hogan DR, Gagnon M, Naghavi M, Mokdad A, et al. Common values in assessing health outcomes from disease and injury: disability weights measurement study for the Global burden of disease study 2010. Lancet. 2012; 380(9859):2129-2143. doi:10.1016/S0140-6736(12)61680-8.
15. Appendix to Global and regional mortality from 235 causes of death for 20 age groups in 1990 and 2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. Lancet 2012; 380: 2095–128. Disponible en: <https://goo.gl/c8sEFT>.
16. Naghavi M, Makela S, Foreman K, O'Brien J, Pourmalek F, Lozano R. Algorithms for enhancing public health utility of national causes-of-death data. Population Health Metrics 2010, 8:9. Disponible en: <https://goo.gl/FzZvTz>.
17. PAHO. Health Statistics from the Americas, 2006 Edition. Technical Notes. Disponible en: http://publications.paho.org/english/SP+624_tn.pdf.
18. Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas DANE. Colombia: tablas abreviadas de mortalidad nacionales y departamentales 1985-2020. DANE 2007. Disponible en: <https://goo.gl/wyV8YX>.
19. Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas DANE. Estimaciones de población 1985-2005 y proyecciones de población 2005-2020 nacional y departamental desagregado por área, sexo y grupos quinquenales y edad de 0 a 26 años. DANE 2011. Disponible en: <https://goo.gl/R9h7Z7>.
20. Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas DANE. Estadísticas vitales 1980-2010. DANE 2016. Disponible en: <https://goo.gl/SMzEUP>.
21. Flórez CE, Méndez R. Estimaciones de cobertura del registro de defunciones. Colombia 1993. Informe al Ministerio de Salud; 1997.